<36700011780019

<36700011780019

Bayer. Staatsbibliothek

<36604339710012

<36604339710012

Bayer. Staatsbibliothek

~~Phys. gen. 332~~

Fg. 1760 3

Physica. Systemata & methodi.

161.

Phys. 9. 332 (9

R

Herrn Abts I. A. NOLLET,

der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, der königl. Societät zu London, und des Instituti zu Bologna u. a. Mitgliedes, der Naturlehre und der Naturgeschichte Hofslehrers für die königl. Prinzen und der Experimentals Naturlehre öffentlichen Lehrers im navarrischen Collegio

physicalische Lehrstunden

Neunter Theil,

mit Kupfern.

Welcher enthält

desselben Kunst Versuche

anzustellen,

oder

Anweisungen für die Freunde der Naturlehre

von der

Wahl, Verfertigung und dem Gebrauch der Werkzeuge;

von der

Zubereitung und Anweisung der Specereyen, welche zu den Versuchen dienen.

Dritter Theil,

Nach der vom Herrn Verfasser selbst durchgesehenen Pariser Ausgabe ins Deutsche übersetzt.

Nebst einem vollständigen Register

über die drey letzten Theile.

Erfurt,

verlegts Joh. Friedr. Weber, Univers. Buchhändler, 1772.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Entwurf

des Inhalts

der in diesem 3. Theil der Anweisungen enthaltenen Sachen.

Dritte Abtheilung

welche besondere Erinnerungen bey den Versuchen der eilf letztern Vorlesungen der Naturlehre enthält.

Fortsetzung

der Anweisungen über die zehende Vorlesung.

VII. Versuch des ersten Abschnittes S.
Der Heronsbrunn von Glas : : 1
Pompe mit einem Luftbehälter : 4
Maschine zur Verdickung der Luft : 8
VIII. Versuch. : : : 18
Springbrunnen von der Ausdehnung der Luft 18
IX. Versuch : : : 19
Thermometer : : : 20
X. und IX. Versuch. : : 20
Thiere im luftleeren Raum : : 21
Windmacher : : : 23

XII. und XIII. Versuch : : 25
Verschiedene Weise Entzündungen im luftleeren Raum zu wege zu bringen : 25
XIV. Versuch : : : 28
XV. und XVI. Versuch : : 30
Aufwallungen im luftleeren Raum : 31
XVII. und XVIII. Versuch : : 32
Wiederhergestellte Luft : : 32
XIX und XX. Versuch : : 33

Anweisungen über die eilfte Vorlesung.

Anweisungen über den 1. Artikel des zweyten Abschnittes : : : 34
Anweisungen über den 2 Artikel des zweyten Abschnittes : : : 36
I. Versuch : : : 36
II. Versuch : : : 38
III. Versuch : : : 38
Wecker im luftleeren Raum : : 38
IV. Versuch : : : 39
Wecker ins Wasser einzutunken : 39
V. Versuch : : : 43
Schelle in zusammengepreßter Luft : 43
Sprachrohr : : : 45
Künstliches Ohr : : 46
Gehörhörngen : : : 47
VI. Versuch : : : 48
Schallmesser : : : 48
Maschinen zur Erkenntniß der Richtung und der Stärke der Winde : : 54

An-

der im 3. Theil enthaltenen Sachen.

Anweisungen über die zwölfte Vorlesung.

Anweisungen über den ersten Abschnitt 58
I. Versuch : : : 58
II. Versuch. : : : 59
III. Versuch : : : 63
Kochtopf des Papin zur Erweichung der Knochen : : : 63
IV. V. und VI. Versuch. : : 75
Anweisungen über den zweyten Abschnitt 76
VII. Versuch. : : : 76
Ausgedehnte Dunst : : 76
VIII. Versuch : : : 77
Zurücklaufende Windkugel : : 77
Feuerspritze : : : 79
Windkugel mit dem Springfeuer : 88
Anweisungen über den dritten Abschnitt 89
I. II. III. Versuch : : : 89

Anweisungen über die dreyzehende Vorlesung.

Anweisungen über den zweyten Abschnitt 91
I. Versuch : : : 91
II. Versuch : : 92
III. Versuch : : 92
Maschine das Holz durch Reiben zu entzünden 92
IV. Versuch : : : 93
V. Versuch : : 94
Mittel die Eindringung des Wassers in den Weingeist zu zeigen : : 94

Entwurf des Inhalts

VI. Versuch : : : 95
Entzündung der wesentlichen Oele : 96
VII. Versuch : : : 96
Entzündung durch lebendigen Kalch : 97
VIII. Versuch : : 97
Maschine um zu zeigen, wie die Hohlspiegel die Sonnenstrahlen zusammenbringen : 98
IX. Versuch : : 100
X. Versuch : : : 101
Linsenglas mit Wasser zur Zusammenbringung der Sonnenstrahlen : : 101
Linse von Eis : : : 103
Hohlspiegel von vergöldeter Pappe : 105
Spiegel von vergöldetem Gyps : 112

Anweisungen über die vierzehende Vorlesung.

Anweisungen über den dritten Abschnitt 114
I. Versuch : : : 114
Ausdehnung des Glases : : 114
II. Versuch : : : 115
Ausdehnung der Metalle : : 115
Feuermesser von zweyerley Gattungen 115
Maschine um zu zeigen, daß ein Werkzeug mit Saiten in der Kälte und Hitze sich verstimme, wenn ihre Saiten von verschiedenen Metallen gemacht sind : : : 130
III. Versuch : : : 131
Thermometer mit Weingeist und Queckſilber im Großen und im Kleinen, nach den Grundsätzen des Hrn. von Reaumur : 132

der im 3. Theil enthaltenen Sachen.

IV. V. VI. VII. und VIII. Versuch : 167
Anweisungen über den vierten Abschnitt 168
I. Versuch : : : 168
Ofen oder Brennkolben mit der Lampe 168
II. Versuch : : : 179
III. Versuch : : : 179
Künstliche Erkältungen : : 179
Glasthränen, Mittel im luftleeren Raume einen Versuch damit zu machen : 181

Anweisungen über die funfzehende Vorlesung.

Anweisungen über den ersten Abschnitt 183
I. II. III. Versuch : 183
Maschine zu beweisen, daß ein schmiegiger Körper zu gleicher Zeit zwo Bewegungen mit verschiedenen Richtungen annehmen und sie ähnlichen Körpern mittheilen könne : 184
Anweisungen über den 1. Art. des 2. Abschnitts 185
I. Versuch : : : 185
Von den geraden Bewegungen des Lichts 185
Zurüstung zu den Versuchen mit dem Lichte 186
II. Versuch : : 199
Neue Zurüstung zu diesem Versuch : 199
III. Versuch : : : 204
IV. Versuch : : : 205
Zubereitetes Kalbsauge, um die äußern Gegenstände darinnen zu zeigen : 207
Mittel die äußern Gegenstände in einem Verfinsterten Gemach zu zeigen : 207

Entwurf des Inhalts

Anweisungen über die sechzehende Vorlesung.

Anweisungen über den 2. Art. des 2. Abschnitts 208
I. Versuch : : : 208
Zurüstung zu den catoptrischen Versuchen 208
II. III. IV. Versuch : : : 213
Maschine, die aus zween flachen Spiegeln bestehet, welche nach einem rechten Winkel zusammen gefügt werden : : 214
Prismatischer Spiegel nebst seinen Papieren 216
Viereckiger pyramidischer Spiegel nebst seinen Papieren : : : 224
V. VI. VII. Versuch : : 228
Erhabene kugelförmige Spiegel von zweyerley Gattung : : : 228
VIII. IX. X. Versuch : : 229
Wundersame Wirkung des Hohlspiegels 232
Walzenförmige und kegelförmige Spiegel 233
Weise diese Spiegel zu verfertigen und ihre Papiere zu zeichnen : : 234
Anweisungen über den 3. Art. des 2. Abschnittes : : : 239
I. Versuch : : : 239
Zurüstung zu den Versuchen der Dioptrik 239
II. Versuch : : 241
III. Versuch : : : 243
IV. Versuch : : : 243
Vieleckige Gläser : : 244
V. VI. VII. Versuch : : 245
Kugelförmiger Becher, weise solchen zu verfertigen : : 246

Eine

der im 3. Theil enthaltenen Sachen.

Linsengläser, ihre Einfassungen = 246
Wundersame Wirkungen des Linsenglases 247
VIII. IX. X. Versuch = = 247
Hohlglas, Weise seine Wirkungen zu zeigen 247

Anweisungen über die siebenzehende Vorlesung.

Anweisungen über den 3. Art. des 3. Abschnites = = = 249
I. Versuch = = 249
Zurüstung zu den Versuchen mit den prismatischen Farben = = 249
II. III. Versuch = = 251
IV. Versuch = = 251
V. Versuch = = 252
VI. Versuch = = = 253
VII. Versuch = = = 253
VIII. IX. X. Versuch = = 254
XI. Versuch = = = 254
Verschiedene Weise den Regenbogen nachzuahmen = = 254
Anweisungen über den 2. Art. des 3. Abschnites = = = 255
I. Versuch = = 255
II. Versuch = = = 256
III. IV. Versuch. = = = 256
Anweisungen über den 1. Art. des 4. Abschnites = = = 257
I. Versuch = = 257
Künstliches Auge = = 257

Entwurf des Inhalts

Weise das Ochsen oder Kalbsauge zu zerschneiden : : : 259
Aufgehängter Ring zu beweisen, daß die Durchkreuzung der optischen Achsen uns beförderlich sey von der Entfernung des Gegenstandes zu urtheilen, wenn selbige nicht gar groß ist 261
Brillen so wohl mit Hohlgläsern als mit erhabenen Gläsern : : 262
Verfinsterte Gemächer : : 263
Wallgucker : : : 270
Perspectivische und optische Merkwürdigkeiten, oder Raritätenkästgen : : 271
Fernrohre, Näherungsgläser : 273
Achromatische Ferngläser : : 275
Einfache und zusammengesetzte Vergrößerungsgläser : : : 277
Zauberlaterne mit der Lampe : : 302
Weise die gläsernen Schieber zur Zauberlaterne zu malen : : : 306
Bilder zur Zauberlaterne mit Bewegungen 307
Zauberlaterne an der Sonnen. : 311
Sonnenvergrößerer : : 312
Zubereitung der Gegenstände für den Sonnenvergrößerer. : : 316

Anweisungen über die achtzehende Vorlesung.

Anweisungen über den ersten Abschnitt 320
I. Anstalt mit der Planetenuhr : 320
Verfertigung der Planetenuhr : 320

der im 3. Theil enthaltenen Sachen.

II. Anstalt damit : : 353
III. Anstalt mit derselben : : 354
IV. Anstalt : : 355
V. Anstalt : : 356
VI. Anstalt : : 358
VII. VIII. Anstalt mit derselben : 360
Anweisungen über den 2. Abschnitt : 360
IX. Anstalt mit der Planetenuhr : 366

Anweisungen über die neunzehende Vorlesung.

I. II. Versuch : : 369
III. IV. Versuch. : : 375
V. Versuch : : 378
VI. Versuch : : 381
Seecompaß : : 382
Beobachtungs-Magnetnadel : 388
VII. Versuch : : 390
VIII. IX. X. : : 391

Anweisungen über die zwanzigste Vorlesung.

Anweisung über das erste Stück des ersten Abschnitts : 392
I. II. Versuch : : 392
Schwungräder zu den electrischen Versuchen 395
Unterstützungen für die Führer : 405
Führer mit verschiedenen Stücken versehen 407
III. IV. V. Versuch : : 408

VI. VII. VIII. Versuch : : 410
IX. Versuch : : 411
Anweisungen über das 2. Stück des ersten Abschnittes : : : 411
I. II. Versuch : : 411
III. Versuch : : : 411
Verschiedene Weise die zu electrisirende Körper freystehend zu machen. : 412
Anweisungen über das 3. Stück des 1. Abschnittes : : 416
I. II. III. Versuch : : 416
IV. V. VI. VII. VIII. Versuch : 419
Anweisungen über den 2. Abschnitt 421
I. II. III. Versuch : : : 421
IV. V. VI. Versuch : : 421
VII. VIII. Versuch : : : 422
Verfertigung der Schwefelkugeln und Schwefelwalzen : : 422
IX. X. Versuch : : 426
XI. Versuch : : 426
XII. XIII. Versuch : : 427
XIV. Versuch : : 427
XV. XVI. Versuch : : 428
XVII. XVIII. XIX. Versuch : 428
XX. Versuch : : 428
XXI. Versuch : : : 429
Verfertigung der Führer von weitem Umfange : : 429
XXII. Versuch : : 433
XXIII. XXIV. XXV. Versuch : 433
XXVI. XXVII. Versuch : : 434

Anwei-

der im 3. Theil enthaltenen Sachen.

Anweisungen über die ein und zwanzigste Vorlesung.

Erscheinungen der 1. Classe. . . . 435
V. Erfahrung . . . 435
VIII. Erfahrung . . . 436
XI. Erfahrung . . . 437
XIII. XIV. Erfahrung . . . 439
XV. Erfahrung . . . 440
Erscheinungen der 2. Classe . . . 441
IV. Erfahrung . . . 441
VI. Erfahrung . . . 444
VII. Erfahrung . . . 445
VIII. IX. Erfahrung . . . 449
XI. Erfahrung . . . 451
XIII. Erfahrung . . . 451

Ver-

Verzeichniß

Der zu diesem 3. Theil gehörigen Kupfertafeln.

Fortsetzung der III. Abtheilung I. Tafel. 17. Seite

II. - 39 -
III. - 58 -
IV. - 87 -
V. - 113 -
VI. - 131 -
VII. - 154 -
VIII. - 181 -
IX. - 197 -
X. - 207 -
XI. - 225 -
XII. - 237 -
XIII. - 282 -
XIV. - 301 -
XV. - 319 -
XVI. - 326 -
XVII. - 355 -
XVIII. - 390 -
XIX. - 408 -
XX. - 444 -

Anwei-

Anweisungen
für die Liebhaber
der
durch Versuche bestätigten Naturlehre.

Dritte Abtheilung.

welche besondere Erinnerungen bey den Versuchen der eilf letztern Vorlesungen enthält.

Fortsetzung
der Anweisungen
über die zehende Vorlesung.

Der Heronsbrunnen ist in der am Rand angeführten Stelle und Figur hinlänglich erkläret worden; ich habe nur noch etwas weniges hinzu zu fügen. Wenn man gläserne Kugeln dazu nimt, so müssen sie zween einander gerade gegen über stehende etwas weite Hälse haben, um welche man Ringel von verzinntem Messingblech

X. Vorles. 1. Abschn. XIII. Taf. 2. Fig. S. 208.

oder von Messing mit Böden anfütten mag. Was ihre Größe anbelangt, so sind sechs bis sieben Zoll im Durchmesser dazu hinreichend. In Ermangelung einer Glaskugel mag der Klämpner solcher durch Trommeln abhelfen, die nach Belieben aus einem Ringel zwischen zween abgestutzten Kegeln gemacht werden, damit das Ober- und Untertheil allezeit eine gewisse Breite darreichen zur Einnehmung der Röhren: alle Röhren müssen von innen fünf Linien weit seyn im Durchmesser: und wofern man den Fuß des Brunnens wie denjenigen macht, welcher durch die 2 Fig. abgebildet worden, so mag man die Kugel E F bedächtig an ihre Stelle bringen, um den Ringel L mit seinen Röhren darauf zu fütten.

Ein ein wenig geschickter Schmelzarbeiter wird einen Heronsbrunnen ganz aus einem Stück machen, der um so angenehmer ausfallen wird, da man ohne einige Unterbrechung alles dasjenige sehen kann, was darinnen geschiehet. Dieß wird eine Art von einem umgekehrten Heber seyn, Taf. 1. Fig. 1. der aus einer etwas dicken Röhre als die gemeinen Wetterglaser gemacht wird, an dessen Obertheil er eine erweiterte Oefnung A, eine hohle Kugel in B, eine andere dergleichen in C anbringen mag; das Ende D muß auf ein Haarröhrgen hinnaus laufen und in E einen kleinen Hals zum Ablaufen haben, den man unter währendem Versuch mit dem

Spring-

Springwasser mit einem Korkstöpsel verstopfet: und da dieses Stück leicht zerbrechen könnte, so mache man den Arm A E an einem Bret an, das man an einem Ringe aufhängen kann, und das unten eine Gabel führet, in welche man die Krümme des Hebers hinein stellen kann.

Um diesen Brunnen zum springen zu bringen fülle man die Kugel B mit hellem Wasser an, indem man solches in A hinein giesset; man kehre darauf das Werkzeug um, damit dieses Wasser in den Behälter C übergehe; man bringe es nachher wieder in seine Stellung und fülle das Gefäß A und die darunter befindliche Röhre bis in E mit Wasser an; wenn die Kugel B voll ist, so wird der Behälter C leer seyn und der Erfolg wird aufhören. wenn man wieder anfangen will, so darf man nur den Brunnen umkehren um das Wasser aus B in C zu bringen; wo aber nicht, so wird der Springbrunnen durch Eröfnung des Halses E gänzlich leer gemacht.

Dieses Werkzeug bedarf keines bestimten Maaßes; die in meinen Hörsälen befindlichen sind 18 bis 20 Zoll hoch, und die Kugeln ohngefähr 2 Zoll im Durchmesser; jedoch ist es rathsam, daß das Gefäß A und die beyden Kugeln B und C bey nahe einerley Weite bekommen, und die Röhre ohngefähr drey Linien im innern Durchmesser erhalte, damit das Wasser leicht hinab laufe und es schleunig anfülle.

X. Vorles. 1. Abschn. XIII. Taf. 3. Fig.

Es ist nützlich, daß man in einer Naturalienkammer ein Modell habe von einer Spritze mit einem beständigen Ausfluß unter denen Werkzeugen, deren man sich zum Beweis der Schnellkraft der zusammengepreßten Luft bedienet; und wofern man sich ein sehr dickes walzenförmiges Glas F Fig. 2. verschaffen kan, das ohngfähr sechs Zoll hoch und drittehalb Zoll im Durchmesser hält, so mag man auf folgende Weise damit zu Werke gehen.

Gießet eine kupferne Pompe G g, bohret sie von innen aus und drechselt sie von außen ab (*), so daß sie achtehalben Zoll hoch sey und funfzehen Linien im innern Durchmesser habe, oben um die halbe Dicke einen Zoll lang verdünnet werde, und innwendig unten einige Schraubengewinde bekomme um ein Stück mit einem Ventil einzunehmen, davon man den Durchschnitt in H siehet. Ferner muß man ein wenig über G ein Loch von zwo Linien im Durchmesser anbringen, das man mit einem Ventil y bedecket, dessen Stiel eine Schnellkraft besitzet, und mit einer kleinen Schraube befestiget wird. Denjenigen Ort, wo das Leder des Ventils aufliegt, muß man platt lassen.

(*) Uber der Art und Weise die Rumpfe der Pompen auszubohren und sie von außen abzudrehen sehe man die Anweisungen über die X. Vorlesung nach im II. Th. wo von der Luftpompe gehandelt wird S. 387. f. f.

I ist eine runde unten recht ebene Scheibe, die in der Mitten durchlöchert worden um sie auf den Theil g zu stecken, allwo sie mit Schnelloth angelötet wird; sie hat einen Umschlag von zwo Linien hoch, womit sie das Obertheil des Glases F umfasset; sie dienet demselben anstatt eines Deckels.

K ist ein dem vorigen bey nahe ähnliches Stück; es ist in der Mitten durchlöchert um die Schraube G durch zu lassen, welche nachher von einem Ringel L angefaßt wird, der für sie die Sraubenmutter abgiebt, dessen Rand, welcher 2 bis 3 Linien breit ist, einen Ring von fettem Leder presset. Dieser Ringel hat einen durchlöcherten Boden, der eine Röhre von sechs Zoll lang führet. Wofern ihr das Ventil H nicht machen wollet, um der Schraubengewinde an der Pompe überhoben zu seyn, so dürfet ihr nur einen Boden daran löten, welcher die Schraube h führet, und nur eine Klappe über den Boden des Ringels L anbringen.

Das Stück K führet innwendig drey Linien weit von seinem obern Rande einen platten Ring, welcher in den Ringel eingelötet ist, auf welchem der andere Bord des Glases f aufliegen soll, und unter diesen Ring ist über einem in den Ringel gemachten Loch ein klein Stück Röhre m angelötet nebst einem Boden und einer Klappe, auf welches die aufwärts steigende Röhre M N aufgeschraubet wird, die man vier Schuh hoch machen

muß. In N ist ein kupferner Ringel der von außen Schraubengewinde hat mit einem breiten Absatz unten drunter; ein anderer Ringel O, dessen Rand eben so breit ist, giebt die Schraubenmutter dazu ab und führet ein umgebogen Stück Röhre, welches die Fortsetzung der erstern ausmachen soll.

Nachdem diese Stücke also zubereitet worden, so setzet sie zusammen, wie es in P vorgestellet worden, und lasset die recht eben geschlifnen Ränder des Glases an eingeweichte Ringel von Gemsleder anstemmen, damit weder das Wasser noch die Luft durch dieselben Oerter eindringen könne: und thut einen Stempel hinzu, der der Pompen ihren gleichet, die ich in den Anweisungen über die siebende Vorlesung beschrieben habe S. 247. 255. 281. 285.

Stellet diese Pompe über einen Trog R r, der mit Bley ausgelegt, 15 bis 16 Zoll lang, 6 breit und eben so hoch ist, und um zwey Drittheile seiner Länge mit einem Bret bedeckt worden, welches eingefalzt und in der Mitte seiner Breite durchlöchert ist, um der Saugröhre I L den Durchgang zu verstatten dergestalt, daß der Boden des Stückes K darauf ruhe.

R S ist eine Lehne ohngefähr 4 Schuh hoch, an deren Ende ein Tröglein von verzinntem Blech oder Messing angemacht worden, nebst zwoen Streben unten drunter um es zu unterstützen: der Theil der Schraube N wird

an dem Boden mit einem dazwischen gelegten Leder angelegt, und der Ringel mit der Schraubenmutter der Röhre O fasset die Schraube von innen an mit einem andern ledernen Ringel, dergestalt, daß das Wasser, welches in den Trog fält, durch diese Fuge nicht heraus laufen kann; an dem Untertheil einer der schmalen Seiten des Troges von verzinntem Blech ist ein Stück Röhre angelötet, welches ein wenig dicker herausgehet quer durch die Lehne, auf welches ein ander oben und unten gelötetes Stück genau aufpasset, das längst der Lehne hinuntersteigt um das Wasser wieder in den Trog R zubringen, in welchen sie geht.

Wenn dann die Pompe gestellet worden, wie man in p siehet, so wird sie durch ein Querstück V von oben herunter angedruckt, das in die große Lehne eingefügt worden ist, mit zweenen Zapfen, die man hinten mit Stiften befestiget, und das mit dem andern Ende mit einem Schwalbenschwanz in eine Leiste herabläuft, die oben an der kleinen Lehne r angemacht worden und durch eine Schraube angehalten wird, deren Schraubenmutter in das Holz des Querstückes versenket ist. Und damit dieser Druck auch allezeit so stark sey als erfodert wird um die Ränder des Glases an die Leder anzustemmen und zu verhindern, daß die Luft durch diese Fugen nicht entwischen könne, so thut man einige Ringel von Pappe auf den De-

ckel l, welcher einen breiten Absatz macht unter demjenigen Theil der Pompe, welcher durch das Querstück hindurch gehet.

Bringet den Stempel durch einen Hebel von der zweyten Gattung in Bewegung, welcher die Bewegung eines Gelenkes an der großen Lehne bekommen, und die Stange des Stempels mit einer Gabel anfassen muß, in welcher er eine eben dergleichen Bewegung entweder aufwärts oder niederwärts machen könne.

Wenn dieses alles wohl zu Stande gebracht und Wasser in den Trog R r gethan worden, und der Stempel ein wenig frisch bewegt wird, so wird das durch die aufwärts gehende Röhre l L angezogene und darauf wieder zurück getriebene Wasser zu gleicher Zeit gegen den Trog S steigen, und in den Zwischenraum, welcher zwischen dem Glas und dem Rumpf der Pompe sich befindet, und die daselbst befindliche Luft von unten hinauf drücken, welche vermöge ihrer Schnellkraft verursachen wird, daß das Wasser durch die Röhre o unaufhörlich heraus rinnet, während daß ihr den Stempel wieder in die Höhe hebet.

Ein Naturforscher muß mit einer Maschine versehen seyn, womit er Versuche in der zusammengepreßten Luft anstellen könne; diese Maschine kann auf verschiedene Weise verfertiget werden, nach den verschiedenen auszuführenden Absichten; wofern man Willens

ist die Luft aufs äußerste zusammenzupressen, so muß das Gefäß, welches dieselbe enthalten soll, sehr feste seyn, blos das Metall ist dazu tauglich, nebst einigen kleinen Fenstern, die mit sehr dicken Glasstücken versehen sind, und alsdann läßet sich das, was innwendig vorgehet nicht wohl erkennen, wofern man die Luft, die man zusammen drucket, in dem Grad der Reinigkeit erhalten will, die sie besitzet, indem sie aus dem Dunstkreis komt, und sie nicht durch das Druckwerk hindurch gehen lassen will, so wird man Mühe haben, diesen Endzweck zu erreichen bey einer starken Zusammenpressung: ich will also diejenige Maschine beschreiben, deren ich mich in meinen öffentlichen Vorlesungen bediene, die auch zu den gewöhnlichen Versuchen hinlänglich ist.

AB Fig. 3. ist ein hölzern ausgeschnitten Täfelein, eines guten Zolles dick, 15 Zoll lang und 12 oder 13 breit; solches kann aus einem einzigen Stück verfertiget werden, jedoch wird es füglicher an beyden Enden eingezapfet: unten drunter führet es eine Röhre CD, die zum Theil in die Dicke des Holzes eingelegt worden, deren beyde Ende nach einem rechten Winkel aufwärts gerichtet und mit dem Obertheil zu einerley Vorstechung gebracht werden, durch einen Absatz, auf welchen in c eine eines kleinen Fingers dicke Schraube 7 bis 8 Linien lang gesetzt wird; und durch einen andern Absatz in d, auf

welchen eine kleine runde Scheibe angemacht wird, die in der Mitten durchbohret nnd mit Schrauben oder Nägeln mit versenkten Koppen an das Holz befestiget worden. Außer dem wird diese Röhre noch durch zween unten gegen die Enden angemachte Bügel befestiget.

E ist ein Hahn. dessen Büchse auch mit dem Obertheil des Täfeleins zu einerley Vorstechung gebracht wird nebst einem Absatz, auf welchen man auch zu mehrerer Zierde einen platten Ring anmachet. Der Schlüssel dieses Hahns ist wie der an der Luftpompe durchbohret, das ist mit einem gerade durchgehenden und mit einem andern schiefen Loch versehen, welches nach der Achse zuläuft und bis an das untere Ende sich erstrecket; und man macht an den Zierath des Schlüssels ein Merkmaal, welches mit diesem Loch zusammentrift.

Diese Röhre samt der Büchse des Hahns ist von Kupfer und kann aus einem einzigen Stück gegossen werden nach einem hölzernen Modell, das man dem Gießer zustellet; in welchem Fall man in C und in D zwo kleine Klümpgen stehen lassen mag, um solches auf die Drehbank in ein Löcherbret zu stecken, und man durchbohre es zu zweyen malen der Länge nach. Man mache in die beyden aufwärts gehende Ende Löcher, welche mit dem ersten Gemeinschaft haben, und wenn man diese Löcher mit Eisenbohrern ausgeputzt und

er-

erweitert hat, bis sie drittehalb Linien im Durchmesser halten, so verstopfe man die beyden Ende C und D mit Schrauben mit platten Koppen, worunter man einen leder-nen Ringel leget. Man behält sich dieses Hülfsmittel mit gutem Fug bevor, um die Röhre zu öffnen, wenn sie durch einigen Zu-fall verstopfet würde. Uebrigens kann dieses Stück, welches nicht ins Gesicht fält, blos mit der Feile abgearbeitet werden.

Die Schraube, welche am Ende c befind-lich ist und ihrer ganzen Länge nach über die Oberfläche des Täfeleins hervorraget, fasset eine runde kupferne Scheibe von siebende-halb Zoll im Durchmesser an, die in der Mit-ten durchbohret und mit einer platten Schrau-benmutter angehalten wird; unter welche man ein fettes Leder zu legen nicht verabsäumen darf, damit die Luft durch die Fuge nicht entwischen möge. Diese Scheibe ist mit ei-nem kupfernen mit Schnelloth angelötetem Reif eingefasset, welcher vier Linien hoch ist.

In F und f befinden sich zwey viereckige Löcher, in welche die Zapfen von zwoen ge-drechselten eisernen Pfosten hineingesteckt werden, die bey nahe wie G g gestaltet sind. Jede derselben ist 9 Zoll lang zwischen den Zapfen, welche am Ende schraubenförmig sind: die Schraubenmutter h h, welche sie anziehen, sind einen Zoll lang, deren Hälfte sechskantig zugeschnitten ist, und das übrige ist wie eine Birn gedrechselt; man hat einen gemeinschaft-

lichen

lichen Schlüssel für alle um sie anzuschrauben. Daraus folget, daß das Täfelein an diesem Ende um einen Zoll erhöhet werde, wenn die beyden Säulen in ihrer Stelle stehen; man stellet es wagrecht, indem man unter i i zween metallene Füße bringt, deren Zapfen hölzerne Schrauben sind.

Man muß von der Glashütte zwey oder drey krystallene Stücke kommen lassen, die wie K gestaltet und allenthalben 3 oder 4 Linien dick sind, im Durchmesser ohngefähr 6 Zoll halten, und an beyden Enden um einen Drittheil eingezogen und von der Höhe sind, daß wenn die Ränder recht eben abgeschliffen sind; jedes noch 9 Zoll und einige Linien hoch sey,

Man steliet eins von diesen Gefäßen nach einerley Mittelpunct auf den Teller, der wie der bey der Luftpompe mit einem Stück von eingeweichtem Gemsleder bedeckt wird; man breitet über den obern Rand einen Ringel von eben dergleichen Leder und oben drüber eine eiserne runde Scheibe L, welche zwo gebogene und durchbohrte Oehre hat, damit sie auf die Zapfen gesteckt werden oben an den beyden eisernen Säulen; da diese Zapfen Schrauben abgeben und wenigstens einen Zoll lang sind, so lässet sich das Stück L herab, biß es auf den Bord des Gefäßes K aufliege das mit seinem Ringel von eingeweichtem Leder versehen ist, und die Schraubenmütter, die man mit dem Schlüssel nach-

ein-

einander allmählig anschraubet, damit man das Stück L allezeit recht gerade erhalte, verursachen sowohl oben als unten einen Druck, welcher das Gefäß K genau verschließet.

Hieraus siehet man, daß der runde Teller L ohngefähr 5 Zoll im Durchmesser haben müsse, um die Ränder des Gefäßes weit zu bedecken, und daß seine Oehre lang genug seyn müssen, damit ihre Löcher mit der Entfernung der beyden Pfeiler oder Säulen zusammen treffen, welche neuntehalb oder 9 Zoll hält; und daß seine Dicke mit dem zu machenden großen Druck verhältnißmäßig seyn müsse; sie darf daher nicht unter 4 Linien seyn. Man mag füglich ein Loch in die Mitten machen mit dem Schneideisen, damit im bedürfenden Fall eine lederne Büchse darein gestecket werden könne; in den gewöhnlichen Fällen mag man dieses Loch durch eine Schraube mit Oehren l und ein darzwischen gelegtes Leder verschlossen halten.

Obschon das Gefäß K sehr dicke ist, so könnte es sich doch zutragen, daß die Schnellkraft der zu stark zusammengepreßten Luft es zersprengete, und dieser Zufall würde gefährlich seyn; man muß den Folgen davon zuvor kommen, indem man das Gefäß mit einem metallenen Dratgehäuse M N O bedecket, welches die Glasstücker zurücke hält, wofern es springen sollte. Dieses Drathgehäuse mag aus drey platten kupfernen Reifen zusammengesetzt werden, darunter die beyden ersten

M N von Zoll zu Zoll durchlöchert seyn, der letzte O eben so viele Löcher aber näher an einander haben müssen, um Dratfäden einzusetzen, die durch das Zieheisen gegangen und ein wenig dicker sind als eine Schreibfeder. Die Löcher des Reifes N müssen eben so weit seyn als die Drate dick sind; die von den beyden andern Reifen mögen ein wenig kleiner seyn.

Machet die Reife M und N als solten sie denjenigen umfassen, welcher dem Teller zur Einfassung dient; und den von oben, damit er das Obertheil des krystallenen Gefäßes ganz leicht umfasse; nachher machet eine Fuge wie P p in ein Bret, die ihr nach dem Aufriß eures Gefäßes einrichtet, und führet alle eure Dratfäden auf und bieget sie oben, dergestalt, daß sie nacheinander in diese Art von einem Kugelmaaßstab eingefügt werden; feilet sie an beyden Enden so, daß ihr an jeden einen Absatz machet; machet den Anfang damit, daß ihr sie in dem kleinsten Reife befestiget und einen nach dem andern vernietet; darauf schiebet den mittlern Reif hinein und beschließet damit, daß ihr den untern eben wie den obern befestiget. Dieser Käfich wird vorher aufgestellt, ehe man das Gefäße K mit dem Stück L bedecket, wie man es aus der 4. Fig. sehen kann, welche den ganzen Abriß der Maschine vorstellet.

Man läsſet Luft in die Vorlage K durch die Röhre mit einem Druckwerk R, das dem-

jenigen gleichet, davon ich bey Gelegenheit des Druckspringbrunnens geredet habe im II. Th. der Anweisungen über die X. Vorlesung S. 447. Solches wird auf das Röhrenstück d aufgeschraubet nebst einem dazwischen gelegten ledernen Ringel, und wird durch einen Pfeiler S unterstützet, welcher von vorn platt und halbrund ausgehöhlet ist, um solches darauf ruhen zu lassen; ein Bügel mit einem Gelenke, welcher mit einem Haken befestiget wird, wenn solcher zugeschlossen worden, hält die Pompe zurück, und verhindert, daß sie nicht vorwärts rücket; wenn man den Stempel in Bewegung setzet

Wofern ihr von dieser Maschine Gebrauch machen wollet, so machet den Anfang damit, daß ihr dasjenige in die Glocke stellet, was ihr bey dem Versuche anbringen wollet, entweder daß es auf den Teller gesetzet oder an einem Hacken aufgehangen werde, welcher unter dem Stück L eingeschraubt werden mag; stellet den Käfig M N O darüber; nebst der eisernen Scheibe und den Schraubenmüttern, deren ihr eine nach der andern zu verschiedenen malen andrehet. Nach diesem drehet den Schlüssel des Hahns dergestalt herum, daß die Gemeinschaft zwischen der Pompe und der Glocke offen bleibe, und haltet die Maschine feste, indem ihr die beyden Füsse auf den Rand des Täfeleins in ii setzet, und beweget den Stempel ein wenig frisch, und seyd darauf bedacht,

daß

daß er jedesmal sowohl oben als unten den Boden der Pompe berühre.

Wenn die Luft hinlänglich zusammengepreßt worden, so drehet den Schlüssel des Hahns um den vierten Theil herum um die Röhre an der Seite der Glocke zu verschließen, damit die Luft darinnen in dem Zustande der Zusammendruckung erhalten werde, darein ihr sie versetzet habt; und um diese Luft entwischen zu lassen, wenn euer Versuch zu Ende seyn wird, so drehet den Schlüssel halb herum, so wird das Innere der Glocke mit dem Dunstkreis Gemeinschaft bekommen.

Um zu beurtheilen, in wie weit die Luft in der Glocke verdicket sey, so stellet ein kleines Werkzeug hinein, das man **Schnellkraftmesser** nennet, so bey dem Buchstab Q vorgestellet worden. Es bestehet aus einem Stück Röhre von 3 oder 4 Zoll in der Länge und einer Linie im innern Durchmesser; an einem Ende ist es zugeschmelzt, nebst einem Theil, der unten umgebogen und ausgeschweift ist, in welchen man etwas Quecksilber thut; nachdem nun die Luft in der Glocke dichte wird, so drucket sie auf das Quecksilber und stößet solches gegen die kleine in der Röhre befindliche Luftsäule; wenn diese Säule vermöge dieser Zusammenpressung bis auf den vierten, dritten oder halben Theil u. s. w. ihrer natürlichen Länge zurück getrieben worden, so ist dieß ein

Merk-

Merkmaal, daß die Luft in der Glocke um so viel verdicket worden; und urtheilet davon aus einer Abtheilung, die ihr auf dem kleinen Bret gemacht habt, an welches das Werkzeug angemacht ist. Um einer größern Genauigkeit willen solte der Schnellkraftmesser abhängig liegen, damit das Queckſilber, welches in der Röhre fortrücket, mit seinem Gewicht dem Theil der Kraft, welche die Luft in der Glocke gegen dasselbe beweiset, nicht das Gegengewicht halten möge; wofern er jedoch in dieser Stellung so viel Platz einnimmt, so mag man dessen Fuß wegthun und es aufrecht stellen,

Mit der Zusammenpressungsmaschine, die ich alleweile beschrieben habe, möget ihr auch zeigen, daß die Ursache, die eine sehr schwache gläserne Flasche verhindert, daß sie in der freyen Luft nicht zerbricht, diese sey, weil die Luft, so sie enthält, mit der äußern im Gleichgewicht sich befindet; denn wenn sie recht verstopfet ist und ihr sie in die verdickte Luft der Glocke thut, so wird sie ohnfehlbar zerschmettert werden: dergleichen Flaschen muß man an der Schmelzerlampe aufblasen, sie ein wenig platt drucken und hermetisch versiegeln.

Durch ein eben dergleichen Verfahren möget ihr eine Lammesblase ganz schlapp machen, die wohl mit Luft angefüllt ist und deren Hals mit einem Faden zugebunden worden.

Man wird das Athemholen eines Voge
oder eines kleinen vierfüssigen Thiers mer
lich schwer machen, mit dem man einen de
gleichen Versuch machet u. s. w.

Achter Versuch.

X. Vorles. 1. Abschn. XIII. Taf. 2. 5. Fig. uXIV. Taf. 1.2. Fig.

Beobachtet dasjenige, was in der Zube
reitung dieses Versuches angezeigt worden
weiter habe ich dabey nichts zu erinnern.

Was das durch die am Rand angeführ
5. Figur vorgestellte Luftthermometer a
betrift, so mag man, wofern man keine G
legenheit hätte sich ausdrücklich dazu ei
Glas zu verschaffen, welches unten umgeb
gen ist, nebst einer Kugel, die eine Oefnun
hat um den gefärbten Liquor einzunehmen un
aufzubehalten, sich eines Glases von einer
gemeinen Wärmmesser bedienen, dessen Röh
re oben nicht zugeschmelzt ist, dessen End
man in eine Flasche oder ander kleines Ge
fäß hineinsteckt, das Wasser enthält, da
mit einem Viertheil von einer Kupfersolu
tion vermischet wird, damit es nicht einfri
re: man muß die Luft der Kugel mit de
Händen oder auf andere Weise ein weni
wärmer machen, als sie bey der größte
Sommerhitze zu seyn pflegt, ehe man di
Röhre in den Liquor steckt.

Wofern ihr einen Liquor durch den Druc
einer ausgedehnten Luft zum springen brin
gen wollet und die Gelegenheit nicht habe
den Springbrunnen verfertigen zu lassen

wel

welcher durch die 2 Figur vorgestellet, und an dem auf dem Rande angeführten Ort hinlänglich beschrieben worden, so könnet ihr euch einen andern mit weniger Aufwand verschaffen, welcher kleiner ist, dessen Wirkung jedoch sehr anmuthig ist. Blaset an der Lampe oder lasset durch einen Schmelzarbeiter eine hohle Kugel A blasen Taf. II. Fig. 1. Die ein wenig grösser ist als ein Hühnerey, mit einem Schwanze, der am Ende zugeschmelzt worden wie a, und einem oben umgebogenen Schnabel wie b, dessen Mündung ein Haarröhrgen ist; stecket die ganze Kugel einige Secunden lang in eine mit siedendem Wasser angefüllte Kaffeekanne mit der Sorgfalt, daß die Mündung b außerhalb bleibe; nehmet sie heraus und tunket das Ende des Schnabels alsbald in ein Kelchglas, welches Weingeist enthält; und wenn so viel davon in die Kugel gelaufen, als die Schwere des Dunstkreises darinnen erhalten kann, so tauchet sie abermal in das siedende Wasser und zündet das Springwasser an, indem ihr eine brennende Wachskerze einen Zoll weit davon haltet wie in b.

Neunter Versuch.

In Ansehung dieses Versuches verfähret man, wie es in der Zubereitung vorgeschrieben worden. X. Vorles. 1. Abschn. XIV. Taf 3. Fig.

Wenn man anstatt des Queckſilbers ein wenig gefärbt Waſſer in die Kugel der am Rand angeführten 3. Figur laufen läſſet, ſo daß ihr die Hand darüber haltet, ſo wird man die Luft ſo weit ausdehnen, daß ſie das Waſſer ſehr merklich und ſehr geſchwind in die Röhre hinauf treibet; je größer die Kugel und je enger die Röhre iſt, deſto merklicher wird dieſer Erfolg ſeyn; dergeſtalt daß man mit einem dergleichen Werkzeug die geringſten Veränderungen wahrnehmen kann, welche ſich bey der Mäßigung der Wärme eines Zimmers oder eines jeden andern Orts ereignen würden.

Zehender und eilfter Verſuch.

X. Vorleſ. I. Abſchn. XIV. Taf. 4. 5. Fig.

Wenn man das in den Zubereitungen dieſer beyden Verſuche angezeigte Verfahren beobachtet, ſo wird man allerley Thiere in den luftleeren Raum thun können, wenn ſie nur unter die Glocke gehen. Dieſes wird hinlänglich ſeyn zu beweiſen, daß die Luft eine gewiſſe Dichtheit haben müſſe um das thieriſche Leben zu unterhalten; wofern man aber genauer wiſſen will, wie lange ein jedes Thier in einer bis auf einen gewiſſen Grad verdünnten Luft leben könne, ſo muß man es auf eine andere nämlich auf folgende Weiſe anfangen.

Bringet auf den Teller der Luftpompe die größte Vorlage, die ihr habt, die oben offen und ſo eingerichtet iſt, daß ſie einen

Hahn

Hahn einnehmen kann; füget an diesem Hahn einen kupfernen Teller von 5 bis 6 Zoll im Durchmesser, der mit einem eingeweichtem Leder bedecket worden; stellet das Thier darauf, und bedecket es mit einer Glocke, die nur so groß ist, daß sie solches einnehmen kann ohne es zu zwängen. Man sehe die 2. Fig. wenn der Hahn auf Seiten der großen Vorlage verschlossen worden, so verdünnet die Luft so viel als möglich ist, und dieß mag füglich vorher geschehen, ehe das Thier unter die kleine Glocke gestellet wird: sobald als es darunter ist, so öfnet die Gemeinschaft zwischen den beyden Gefäßen, indem ihr den Schlüssel des Hahns um den vierten Theil herum drehet; in weniger als zwo Secunden wir die Luft in der kleinen Vorlage verdünnet seyn nach dem Verhältniß des Unterschieds ihrer Weite zu der Weite der großen Vorlage; das ist, wofern diese vollkommen luftleer gemacht worden oder bey nahe, und 15 mal größer wäre als die andere, so würde sich das Thier in einer Luft befinden, welche blos den funfzehenden Theil ihrer ersten Dichtheit noch hätte; welches denn mehr wäre als erfodert würde es zu tödten.

Bey denen auf den zehenden und eilften Versuch folgenden Erläuterungen habe ich voraus gesetzt, daß wenn das Thier sich in dem luftleeren Raum befinde, die in seinem Geblüt zerstreute Luft sich entwickele, und in

kleinen Kügelein, die kleinen Gefäße verstopfe; diese Muthmasung mag man durch folgenden Versuch mehr als wahrscheinlich machen.

Man nehme eine Wetterglasröhre und biege sie an der Lampe, wie in der 3. Fig. vorgestellet worden. Richtet die beyden Ende senkrecht zu der Fläche der andern Theile, nebst einer kleinen Erweiterung in c, in welche man gefärbten und ein wenig heißen Weingeist thun mag, den ihr am andern Ende ganz sanft sauget, damit die ganze Röhre ohne Unterbrechung damit angefüllet werde. Stellet dieses in den luftleeren Raum, so werdet ihr wahrnehmen, daß eine unendliche Menge kleiner Luftblasgen erscheinen, welche das aneinanderhangen des Liquors unterbrechen und in den Krümmungen sich in größere Blasen versammlen.

Ich habe schon in eben denselben Erläuterungen angenommen, das dasjenige, was den in den luftleeren Raum gebrachten Fisch nöthige oben aufzuschwimmen, die Luft sey, welche sich in der Blase ausdehne und, weil sie sich darinnen nicht halten könne, in grossen Blasen, durch die Schnauze des Fisches herausfahre; zeiget daß diese Ursach gegründet sey, indem ihr den Leib des Thieres nach Endigung des Versuches öfnet; denn diese Blase wird ganz schlapp seyn, indem sie einen großen Theil ihrer Luft eingebüßet hat; bringet sie nochmals in den luftleeren Raum

um zu zeigen, daß diese übrige Luft, so sie noch enthält, hinlänglich sey um dieses Gliedmas in einer gnugsam verdünnten Luft aufgeblasen zu erhalten.

Es ist dienlich durch einen Versuch zu zeigen, daß die Thiere durch das Ausäthmen nicht wieder so viel Luft hergeben als sie durch das Einäthmen verschlucken, oder daß die durch das Ausäthmen wieder gebrachte Luft einen Theil ihrer Schnellkraft verloren habe; zu dem Ende schließet eine Taube in die Vorlage der Zusammenpressungsmaschine ein, dergestalt daß die äußere Luft nicht darein dringen könne; füget an den eisernen Teller eine oben und unten umgebogene Röhre, welche an einer Seite einen Ringel und eine Schraube führet, um an den Teller sich befestigen zu lassen, und an der andern ein Gefäß voll gefärbtes Wasser, wie man aus der 4. **Figur** sehen kann: bemerket, daß das Wasser allmälig in die Röhre steige, welches unstreitig beweiset, daß der Umfang oder die Schnellkraft der Luft in der Vorlage vermindert werde.

Nach den Versuchen, welche das Athemhohlen betreffen, mag man füglich ein Modell von dem **Windmacher** des Hrn. **Halles** oder des **Desaguilliers** vorzeigen, dessen Beschreibung ich angezeigt habe; oder man mag auch nur einen Begriff von der künstlichen Verneuerung der Luft geben, indem man auf die Mündung eines beständigen

Blasebalges entweder mit Leim oder mit weichem Wachs einen hölzernen Trichter ankleibt, an dessen Ende man den Hals einer großen mit Luft angefüllten Blase bindet, und an die Röhre des Blasebalgs eine dergleichen luftleere Blase; denn wenn man die Breter des Blasebalges beweget, so wird man sehen, daß die Luft der vollen Blase in diejenige hineinfahre, welche keine enthält, und diejenigen, welche diese Wirkung sehen, werden leicht begreifen, daß man durch ein ähnliches oder gleichgültiges Mittel die Luft eines Zimmers oder eines Saales von innen heraus bringen, und hiedurch derjenigen im Dunstkreise Veranlassung geben könne die Stelle der herausgebrachten zu ersetzen.

Da diese Versuche Gelegenheit geben von den verschiedenen Verrichtungen der Luft zu reden, welche in die Lappen der Lunge eindringet, und hauptsächlich von der Wirkung, die sie darinnen vornimt um durch die Lungenader das Blut zurückzutreiben, welches durch die Pulsader, die aus dem Herzen zu diesem Eingeweide komt, so würde dienlich seyn, daß man ein aus Wachs verfertigtes Herz hätte, das sich öfnete um die Gänge zu zeigen, welche das Blut bey diesem Umlauf nimt; in Ermangelung eines dergleichen Stücks mag man auf der Fleischbank ein Rindsherz oder von einem Kalbe oder Schöpse ganz frisch nehmen, das man ausleeret

leeret und auswäschet um darauf die Zergliederung desselben vorzunehmen.

Zwölfter und dreyzehender Versuch.

Der metallene Rahmen, dessen in der Zubereitung des dreyzehenden Versuches Meldung geschehen, ist ein plattes Stück von gegoßnem Kupfer, welches einen Zoll breit und sechs Zoll lang ist, es ist in der Mitten durchbohret um auf die Schraube der Luftpompe gestecket zu werden, allwo sie mit einer Schraubenmutter befestiget wird (D Fig. 5.), welche sie anziehet. Zur rechten und zur linken Seite des Lochs befinden sich zwo durchbrochne Fugen, in welchen man die beyden Pfosten E E hin und her rutschen lässet um sie an einander oder von einander zu rücken, welche mit einer Schraube F befestiget werden, die ihre Schraubenmutter in dem viereck e antrift, und deren Koppe, welche ganz platt ist, einen Zoll im Durchmesser hält, damit die völlig aufgestellte Maschine auf einem Täfelein aufrecht erhalten werden könne. X. Vorles. 1. Abschn. XIV. Taf. 6. 7. Fig.

Der Schaft der Pfoste ist platt, hat aber unten ein kreisförmiges und auf der Drehbank abgerichtetes Fußgestelle, um sich um den Rahmen anzulegen; dieser Schaft muß eine Schnellkraft äußern, derowegen muß man besorgt seyn, ehe man solchen feilet, ihn kalt zu hämmern, um ihm einige Steife zu

verschaffen. Er führet einen kleinen Rahmen G, in welchen man einen Flintenstein einschiebet: dieser Rahmen bestehet aus zweenen Theilen; nämlich aus dem einen in g, welcher an dem Schaft angemacht ist, und drey Seiten giebt, und aus dem andern h, welcher beweglich ist und mit zwoen Schrauben befestiget wird, welche durch die beyden kleinen Seiten durchgehen. Jede von den großen Seiten hat einen länglichten Backen um dem Steine eine desto größere Oberfläche darzubieten, einer von diesen beyden Backen i ist nach einem rechten Winkel umgebogen hinter dem Stein, um ihn nicht rückwärts rücken zu lassen; und damit dieser nicht gegen das Metall rutsche, so bedecket man ihn mit zweyen kleinen Stücken Leder, Pappe oder Filz, und der Druck der Schrauben verrichtet das übrige.

Das ganze Stück e g kann nach einem Modell von vier Zoll in der Höhe gegossen werden: wenn der Gießer die Backen giesset, so muß derjenige, welcher nach einem rechten Winkel umgebogen wird, an dem Muster gerade seyn; leget ihm auch ein, daß das Kupfer nicht spröde sey, damit man denselben biegen könne, wenn das Stück gefeilet ist.

Die stählerne Scheibe, welche mit den Steinen Feuer aufschlagen soll, muß so viel als möglich gehärtet seyn, ob sie gleich ein

wenig

wenig nach Art des Gitterwerks eingehauen seyn muß, so darf sie doch keine scharfen Winkel haben, welche die Steine zu bald abnutzen und die Bewegung zu heftig machen würden: sie muß an dem Ende eines küpfernen Stabes eingenietet seyn, der einen Zoll lang und von einem Ende zum andern durchlöchert ist, um hin und her zu rutschen und in einer beliebigen Höhe auf dem viereckigen Zapfen einer ledernen Büchse befestiget zu werden, den man mit dem Rädgen herum drehet. Man sehe was ich von dem Gebrauch des Rädgens vorgetragen habe, im II. Th. der Anweisungen über die zehende Vorlesung S. 421.

Wenn ihr den dreyzehenden Versuch anstellen wollet, so machet den Anfang damit, daß ihr das Stück KEE auf der Luftpompe aufrichtet ohne die Schraubmutter D noch die Schrauben F anzuziehen: setzet die Glocke darüber, welche mit einer ledernen Büchse nebst der stählernen Scheibe versehen ist; nehmet eure Maaßregeln um diese so hoch als die Steine zu stellen und die Pfosten dergestalt anzurücken, daß die Scheibe im Herumdrehen sich nicht zu sehr gedränge befinde; hernach ziehet die Schraubenmutter und die Schrauben an und machet einen so vollkomnen luftleeren Raum, als ihr vermöget, um zu zeigen, daß keine Funken erscheinen oder doch nur wenige, die keinen Glanz haben; wenn man darauf wieder Luft

unter

unter die Glocke gelassen, so zeiget, daß es viele Funken und zwar sehr glänzende giebt. Bey diesem Versuch muß man das Rädgen nicht nach einerley Bewegung drehen lassen, es ist besser, wenn man es bey jedem Umlauf des Rades mit einem Fauststoß mehr beschleuniget.

Vierzehender Versuch.

X. Vorles. I. Abschn. XV. Taf. I. Fig.

Das kleine Fläschgen, davon in diesem Versuch geredet worden, kann an der Schmelzerlampe geblasen werden; ein wie ein daumen dickes Stück Röhre, das an einem Ende zugeschmelzt worden, könnte ebenfalls diese Dienste thun; wofern man eine Glashütte an der Hand hat, so lasse man sich dergleichen in Birngestalt machen, wie in der 6. Figur. In der Mitten ihrer Länge oder doch beynahe mache man mit Kütt einen kupfernen einen halben Zoll breiten Reif an, auf welchen man zwey gerade einander gegen über stehende Löchergen macht, um die Spitzen von zwoen Schrauben einzunehmen, welche durch die Arme einer Gabel L gehen sollen.

Dieses Gäbelgen ist aus einem Messingblech gemacht, das zweymal nach einem rechten Winkel gebogen und mit seinem mittelsten Theil auf einen kupfernen Knopf genietet worden, mit welchem es um das Stänglein M rutschet, und mit einer Preßschraube befestiget wird, wo man es hin ha-

ben will. Das Stänglein ist auf einem gedrechselten Fußgestellgen N erhöhet, welches platt auf den Rändern einer Falze O o auflieget nebst einem Viereck von unten um es zu verhindern, daß es sich nicht drehe, in welches eine Schraube mit einer platten Koppe hineingehet, die so breit ist wie an den Pfosten des Bügels des vorhergehenden Versuchs. Gegen das Ende o des Stückes mit der Falze ist ein rundes Loch, welches auf die Schraube der Luftpompe hineingehet, die darinnen mit eben der Schraubenmutter befestiget wird, deren man sich zu dem Stück mit der Falze des Bügels bedienet: eben dieses Ende o hat unten eine Dicke, die der Dicke des platten Kopfes derjenigen Schraube gleichet, welche das Stänglein MN befestiget, damit die kleine Maschine sich aufrecht auf einer Tafel erhalten könne. Das Gefäß P ist einen Zoll tief und 18 bis 20 Linien breit, seine Dicke muß drey gute Linien haben. Das Stück M, die Falze O o und das Gefäß P können aus gegoßnem Kupfer seyn; jedoch ist schlechterdings nothwendig, daß das Gefäß P, welches oft ins Feuer muß, aus Kupfer sey; man mag es auf ein Ziegelstück stellen, das mitten auf dem Teller liegt, und man hat seine Einrichtungen zu machen, ehe man den luftleeren Raum machet, damit das Fläschgen im Neigen die Pulverkörner, die es enthält, mitten in das Gefäß ausschütte.

Man

Man drücket auf das Ende mit einer Art von Schäufelgen, das in das Ende der Stange einer ledernen Büchse eingeschäftet wird. Es ist bey nahe überflüssig zu erinnern, daß bey diesem Versuch der leere Raum hurtig zuwege gebracht werden müsse, um dem Kupfer die Zeit nicht zu lassen allzubald kalt zu werden; ich kann aber nicht oft genug einschärfen, daß man eine große Vorlage und wenig Pulver nehmen müsse.

Funfzehender und sechzehender Versuch.

Ich sehe bey diesen beyden Versuchen nichts, welches einen auch nur ein wenig in der Naturkunde geübten aufhalten könne, die Veranstaltungen bey denselben sind so einfach oder so bekannt, daß man um sie zu verstehen sie nur durchlesen darf; ich will nur noch anmerken 1) daß das eichene Holz, welches nicht fett noch knotig ist, wenn es als eine Kugel gedrechselt und mit einem Haken versehen wird um ein Stück Bley daran zu hängen, welches dasselbe am Boden des mit hellem Wasser angefüllten Gefäßes erhält, mir am allertauglichsten vor jedem andern Holze vorgekommen sey um die Luft zu zeigen, welche aus dichten Körpern herausgehet, wenn man sie in den luftleeren Raum bringt? 2) Das eine dicke Nuß, die mit ein wenig weichem Wachs an den

Bo:

Boden eines Bechers angekleibt wird, ehe man Wasser hinein gießet, bey jedesmaligen Zug mit dem Stempel viel Luft durch das dicke Ende hervorgebe, und daß sie nach dem Versuch voll Wasser befunden werde: 3) Daß aus den Metallen keine Luft komme, sondern daß an ihrer Oberfläche viel kleine Blasen erscheinen, die man der Lage von anhängender Luft zuschreiben muß, damit alle dichte Körper gleichsam überzogen sind, wenn sie aus dem Dunstkreis herauskommen um in das Wasser gesteckt zu werden: 4) Daß das junge Bier sich besser schicke als das alte um in dem luftleeren Raum zu gischen: 5) Daß zum Aufwallen in dem luftleeren Raum der Weingeist nicht nöthig habe heiß gemacht zu werden, das Wasser aber doch laulicht seyn müsse, ohne am Feuer gekocht zu haben: 6) Daß wenn das Wasser, so in einem gewissen Grad laulicht ist, aufgehört hat in der verdünnten Luft aufzuwallen, es wieder bey eben dem Grad der Ausleerung der Luft anfange aufzuwallen, wofern von neuem seine Wärme vermehret wird: 7) Müssen die Gefäße so mit Wasser oder andern Liquor angefüllt worden, die man in den luftleeren Raum bringt, länger als breit seyn, damit die Luft, welche von dem Boden komt, einen desto längern Weg zu ihrem Ausgang zu nehmen habe und desto länger sichtbar bleibe.

Sie-

Siebenzehender und achtzehender Versuch.

X. Vorles. 1. Abschn. XV. Taf. 4. Figur.

Die metallene Schale Fig. 4. so am Rande angeführt worden, mag aus einem einzigen Stück von sehr dünnem weißem Blech oder Messing gemacht werden, deren Bord man ohngefähr um einen Zoll erhöhet, wie bey den irrdenen Lämpgen; man löte eine kleine Dülle daran um einen hölzern Stiel hinein zustecken; man mache die kleine Vertiefung in der Mitten mit einem sehr stumpfen Grabstichel, welcher das Metall nicht durchsticht; das kleine gläserne Gefäß, damit man den Wassertropfen Bedecken muß, mag aus einem Stück Röhre gemacht werden, das fingersdick ist und oben zugeschmelzt worden. Man bediene sich des Baumöls.

Um die Luftblasen zu sammlen, welche aus dem Zucker nach und nach hervorkommen, so wie er im laulichten Wasser zerschmelzet, mag man, wofern man nicht dergleichen bequemes Glas hat als ich gebrauche, und wie es in der oben angeführten Figur vorgestellt worden, dafür eine Röhre nehmen, die eines Zolls dicke ist im Durchmesser und 9 bis 10 Zoll lang, so oben wohl verstopfet worden, und deren Rand unten recht eben gemacht worden; da sie wieder aufrecht gestellet werden muß, wenn sie voll Wasser ist, so sey man besorgt,

daß

daß der Trog, welcher solches enthält, lang genug sey, damit sie sich darinnen ganz niederlegen könne; hebet aber solche geschwind wieder in die Höhe, so bald als ihr das Stück Zucker hinein gesteckt habt.

Neunzehender und zwanzigster Versuch.

Diese beyden Versuche sind nicht so beschaffen, daß sie auf einem öffentlichen Hörsaale wiederholet werden können; man begnüge sich damit, daß man die Erfolge mündlich vortrage und zu einem weitern Unterricht auf die Statik der Pflanzen des Hrn. Halles, und auf die Nachrichten der Akademie der Wissenschaften 1743, verweise. Ich glaube, daß das Verfahren dabey hinlänglich erkläret sey, in den Vorlesungen der Naturlehre für denjenigen, welcher sie für sich anstellen will; ich erinnere nur in Ansehung des letztern, daß man ohngefähr ein Maaß Wasser, das erst jetzt von der Luft gereiniget worden, in ein langhälsiges Fläschgen thue, das fähig ist ein Viertheil drüber zu fassen; und daß die Röhre mit der doppelten Krümme einen kleinen Fingers dick seyn müsse oder doch beynahe, und eine Länge von zween Zoll von einer Bügung zur andern habe.

Anweisungen über die eilfte Vorlesung

Zweyter Abschnitt

Erster Artikel.

XI. Vorles. 2. Abschn. 1 Artik. XVI. Taf. 1. Fig.

Dieser Artikel enthält nur drey Versuche davon der erste keiner Erklärung bedarf über dem, was ich schon in dem am Rand angeführten Orte, beygebracht habe

Bey dem zweyten erinnere ich, daß das Salz, so man mit zerstoßnem Eis vermischen muß großkörnicht Küchensalz sey, wie es aus dem öffentlichen Salzspeicher komt: man muß es trocken brauchen, einen Theil gegen zween oder drey Theile Eis, und mit einem Löffel umrühren, damit es sich besser unter einander mische: das gläserne Gefäß kann eine Apothekerbüchse seyn, in welche ein Nösel Wasser Pariser Maaßes gehet.

Um zu beweisen, daß der Reif, welcher sich an der äußern Oberfläche dieses Gefäßes aufhäufet, Wasser sey, das aus der umstehenden Luft komt, suchet eine andere recht saubere und recht trockne Büchse aus, in welche ihr diejenige setzen könnet, welche das Salz und Eis aufnehmen soll, dergestalt daß wenig Zwischenraum zwischen beyden bleibe, und verstopfet mit weichem Wachs oder auf andere Weise vor der äußern Luft allen

allen Zugang wenn ihr eine Glashütte an der Hand habt, so lasset diese Gefäße so machen, daß sie keine Hohlkehlen haben, sondern daß ihre Ränder schlechtweg umgelegt und platt sind, und sich über einander auffetzen können; alsdann werdet ihr keines weichen Wachses bedürfen.

Was den dritten Versuch anbetrift, so nehmet, wie ich schon gesagt habe, die größte Vorlage dazu, die ihr habt; füget jedoch eine Kugel daran, die weniger als neun bis zehen Zoll im Durchmesser hält, sie braucht nur fünf bis sechs Zoll weit zu seyn. Wenn man sie von der Größe nimt, so wird der Erfolg sich merklicher drey oder viermal hinter einander zeigen mit einerley Vorlage, wenn sie einmal von der Luft entlediget worden. Wenn der Schlüssel des Hahns wie der Luftpompe ihrer durchbohret ist, so könnet ihr eine Gemeinschaft zwischen der äussern Luft, und der Kugel öfnen, in dem ihr sie auf Seiten der Vorlage verschließet, man darf nur ein Merkmaal machen an einem von den Gesimsen des Schlüssels, welches euch anzeigt, auf welcher Seite das schiefe Loch sich befindet, welches nach dem Ende zugehet.

In Ermangelung einer Kugel, machet den Versuch mit einer blosen Vorlage, die länger als breit ist; aber anstatt sie auf den Teller der Luftpompe zubringen mit Zwischenlegung eines angefeuchteten Leders, so

füget sie recht genau daran mit einer kleinen Schnur von weichem Wachs.

Zweyter Artikel.

Erster Versuch.

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XVI. Taf. 2. Fig.

Lasset die Zurüstung bey diesem Versuch hinweg; ergreifet blos eure größte Vorlage mit einer Hand an dem obern Knopf, schlaget leise mit der Fläche der andern Hand auf den Körper des Gefäßes um solchen klingend zu machen, und haltet eine gläserne Röhre gegen seinen Bord, die ihr an einem Ende anfasset ohne sie sehr zurücken. Das Summsen der Glocke wird sehr merklich werden.

Machet einen Versuch, der mit dem vorigen gleichgültig ist, mit demjenigen Werkzeuge, welches durch die 7. Figur II. Taf. vorgestellet worden. Dieß ist ein Seigerglöckgen von drey Zoll im Durchmesser, das auf einem hölzernen Fuß vermittelst eines kupfernen ſ ruhet, an dessen Obertheil sich ein Hammer befindet, der durch eine Feder getrieben wird: eine Gabel R, deren Stiel eine Schraube ist, wird mit einer Schraubenmutter an das Glöcken befestiget, welches in dem Mittelpunct durchbohret ist; der Rand des Loches muß von beyden Seiten mit einem kleinen ledernen Ringel versehen seyn, damit das Glöckgen weder von der Gabel noch von der Schraubenmutter berühret werden möge. Vermittelst dieses Stückes

wird

wird das Glöckgen auf beständig mit einem Nietnagel an das ſ befeſtiget.

Der Hammer iſt ein kupfernes oder eiſernes gedrechſeltes Klümpgen, der Stiel iſt ein ſtählerner Hebel, der ſeinen Mittelpunct der Bewegung in einer Gabel T hat, die auch unten geſpalten iſt um mit einem Stift oben an das ſ befeſtiget zu werden: unter dieſem Stück wird eine ſtählerne Feder V angefaßt, deren Ende u den Stiel des Hammers treibt, während daß das andere Ende ihn eine Linie weit von dem Glöckgen zurück hält: dergeſtalt, daß wenn man mit der Fingerkoppe das Ende X niederdrückt und es wiederfahren läſſet, der Hammer aufſchlägt und ſich den Augenblick wieder in die Höhe hebt, welches denn die Schwankungen des Glöckgens frey läſſet. Das ſ iſt unten auf eine Dülle Y geſtellt, um auf einen hölzern Fuß geſteckt zu werden, welcher vier Zoll hoch ſeyn kann.

Thut mit zweenen Fingern ein wenig Sand oder grob zerſtoßnes Glas auf das Glöckgen, das ihr ein wenig abhängig halten müſſet und laſſet den Hammer von zwoen zu zwoen Secunden anſchlagen, damit ihr das Sumſen ſeiner Theile unterhaltet, und der Sand wird machen, daß ſie das Auge empfindet.

Zweyter Versuch.

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XVI. Taf. 3. Fig.

Für einen öffentlichen Hörsaal machet diese Maschine etwas mehr im Großen; gebet dem Stück Zz **Figur 8.** vier bis fünf Fuß Länge; machet darauf die stärkste Baßgeigensaite, und spannet sie an einem Ende oder am andern an mit einem Nagel mit einer platten Koppe, indem ihr sie über zween Stege ziehet, die eines Zolls hoch über den obern Rand des Brets Zz erhaben sind. Dieses Stück mag an beyden Enden auf Streben eingelegt werden, welche oben übergehen um die Stege abzugeben, und von unten zu beyden Seiten einen Fuß verschaffen, vermittelst dessen dieses Werkzeug auf einer Tafel stehen könne ohne umgestoßen zu werden.

Dritter Versuch.

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XVI. Taf. 8. Fig.

Das Uhrwerk, davon hier die Rede ist, ist dasjenige, davon ich die Verfertigung in den **Anweisungen über die III. Vorlesung, im II. Th. S. 75. f.** angegeben habe. Es hat nur einen Hammer nicht aber zween wie sonst, dieweil ich angemerkt habe, daß der Schall viel reiner wird, wenn die Schläge des Hammers nicht so oft kommen. Machet an das Ende des Stängleins der ledernen Büchse einen Hebel an, welcher mit ihm einen rechten Winkel macht, und den Vorfall des Räderwerks berühret um es in Bewegung zu setzen. Bey diesem Versuch muß

man den luftleeren Raum so vollkommen machen als möglich ist: machet damit den Anfang; und wenn ihr habt bemerken lassen, daß man den Schall des Glöckgens nicht verstehe, so lasset die Luft wieder in die Vorlage, und bemerket, daß man solchen alsdann vernehme. Um dieses Werkzeug in gutem Zustand zu erhalten muß man Sorge tragen, daß die Feder des Federhauses nicht gespannet bleibe, wenn man aufgehört hat sich desselben zu bedienen.

Vierter Versuch.

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XVI. Taf. 9. Fig.

Dreyßig Maaß Wasser zu bekommen, das frisch von der Luft befreyet worden, erfordert schon Mühe: man wird derselben überhoben seyn können, wenn man auf Treu und Glauben dererjenigen Verfasser, die damit den Versuch gemacht haben, meldet, daß der Erfolg dieses Versuches augenscheinlich einerley sey, ob das Wasser, in welches man den hellklingenden Körper eintauchet, von der Luft befreyet worden sey oder nicht.

Man kann sich eines **Weckers** bedienen, wofern man einen zu seinem Gebrauch hat, wenn man dasjenige beobachtet, was ich in der **Zubereitung** dieses Versliches vorgeschrieben habe; wo aber nicht, mag man eine Maschine folgender maaßen verfertigen, wie ich sie jetzt beschreiben werde.

Es ist dieß ein Räderwerk zwischen zweenen viereckigen kupfernen Platten, deren je-

de Seite zween Zoll hält, die mit einander parallel zusammen gesetzt werden aus vier Pfeilern von zehen Linien in der Länge, die in die vier Winkel gestellet und mit Stiften befestiget werden.

Das erste Stück ist ein Federhaus A Taf. III. Fig. 1. von dreyzehen Linien im Durchmesser fünf Linien hoch, das eine Feder enthält, welche ein wenig stärker ist als die bey einer gemeinen Uhr, und an seiner Grundfläche ein Rad B von vierzig Zähnen führet. Sein Wellbaum gehet auf beyden Seiten durch die Platten nebst Absätzen, welche ihn in seiner Stelle erhalten: man hat auf denjenigen Theil dieses Wellbaums, welcher unten über die Platte übergehet, ein Viereck gemacht, welches ein Rad C von acht Linien im Durchmesser trägt, deren Verzahnung, die wie ein aufrechtes Steigrad eingeschnitten ist, auf einen Schneller trift, wie dieses in der Uhrmacherey pflegt gemacht zu werden. Dieses Rad hat auf einer seiner Seiten zween Griffe, woran man solches mit der Hand herum drehet um die Feder des Federhauses aufzuziehen.

Das Rad des Federgehäuses greift in ein stählern Getrieb ein, welches acht Stöcke hat und drehet mit sich ein Rad D herum, welches acht und vierzig Zähne hat; indem dieses in ein ander Getrieb von acht Stöcken eingreift so ziehet es ein drittes Rad E, wel-

ches dreyßig Zähne hat, das wie ein aufrechtes Steigrad eingeschnitten ist, und einen Hammer in Bewegung setzet in einem Seigerglöckgen, das auf der obern Platte aufgerichtet ist.

Der Hammer F ist auf einen kleinen dreyeckigen Stück G aufgerichtet, dessen Ecken jedoch ganz rund gemacht sind; wofern sie es nicht wären, so würde seine Fläche ein gleichseitiges Dreyeck seyn, dessen Grundlinie f g sechstehalb Linien und die Höhe h i siebentehalb Linien halten würde. Dieses Stück ist drey Linien dick; es drehet sich oder schwanket vielmehr um eine Achse, die in k beynahe mitten in eine der großen Seiten gestellet worden, und der Stiel des Hammers ist gegen f befestiget. Er führet unten zween kleine stählerne Nägel n o, welche mit den Puncten l und m zusammentreffen; diese beyden wechselsweis durch die Zähne des Rads E, welche wie ein aufrechtes Steigrad eingeschnitten sind, aufgehobenen Nägel verrichten das Amt einer Eingreifung, und in dem sie das Stück G schwankend machen so veranlassen sie die metallene Kugel, die die Stelle des Hammers vertritt, daß sie an das Glöckgen anschlägt, da man denn den Stiel des Hammers so sehr abhängig macht als erfodert wird, damit er solches leicht berühre: man kann sich leicht einbilden daß die obere Platte eine Oefnung haben müsse, welche dem Stiel des Hammers ei-

nen freyen Durchgang und eine freye Be
wegung verstattet:

Das Glöckgen ist eine Halbkugel von
zwanzig Linien im Durchmesser; es ist im
Mittelpunct seiner Hohlung durchbohret und
wird durch eine Art von einem Kniegalgen H
getragen, welcher mit zwoen Schrauben auf
die obere Platte des Räderwerks befestiget
wird; dieser Kniegalgen hat oben einen vor
laufenden Theil P, auf welchen eine eiserne
Schraube neun bis zehen Linien lang einge
nietet ist nebst einer Scheibe von zwo Linien
dick die mit einem ledernen Ringel bedeckt
ist; man stellet das Glöckgen dahin und be
festiget es mit einer Schraubenmutter von
zwo oder drey Linien dick und einem Leder un
ten drunter: man muß eine andere Schrau
benmutter von sieben bis acht Linien lang zu
rechte machen, die kantig zugeschnitten ist,
und die man in den hohlen Knopf einer klei
nen Vorlage einkütten mag, um die Maschi
ne daran zu befestigen vermittelst der Schrau
be Q, welche über das Glöckgen hinaus ge
het; und man muß zu dem Ende eine Vor
lage ausuchen, welche nur die erfoderliche
Weite hat damit das Dratgehäuse des Rä
derwerks darunter stehen könne, dessen Rand
jedoch sich zween gute Zoll unten drunter be
findet, wenn es inwendig angemacht worden.

Wenn die Feder des Federhauses aufge
zogen ist, so hält man die Bewegung ver
mittelst eines Vorreibers R, der aus einem

klei

kleinen kupfernen Blech bestehet, das auf die Platte mit einer Schnellkraft drückt, und das man mit einem unten angebrachten Knopf herum drehet. Dieses Stück hat einen nach einem rechten Winkel in r erhöheten Theil, welcher in die Zähne des Rads E einsetzt; man schiebt ihn zurück, wenn man bereit ist die Maschine ins Wasser zu senken: also wird eine Vorlage mit einem hohlen Knopfe von viertehalb Zoll im Durchmesser, und vier Zoll hoch unter dem Knopfe hierzu sehr gut seyn.

Wenn ihr diese Maschine eintauchet, so haltet die Vorlage bey ihrem Knopfe und lasset sie senkrecht und sanft ins Wasser, damit die Luft, die sie enthält nicht daraus entwischen könne, und damit sie verhindere, daß das Räderwerk nicht naß werde: wofern ihr ein krystallen Gefäß habet, welches nur zehen bis zwölf Maaß Wasser fassen kann, so bedienet euch desselben lieber als eines Eymers oder eines jeden andern undurchsichtigen Gefäßes.

Fünfter Versuch.

Bedienet euch zu diesem Versuch der Druckmaschine, welche ich in der Fortsetzung der Anweisungen über die X Vorlesung S. 3. f. beschrieben. Indem ihr auf diejenige Schraube, welche mitten im Teller ist, eine Schelle, wie man sie in Gerichtsstuben hat, anmachet, die dergestalt aufgerichtet wird, daß sie schellen kann, wenn man

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XVII. Taf. 1 Fig.

die

die Maschine ein wenig rüttelt: diejenige, deren ich mich bediene, die durch die 2. Figur vorgestellet worden, ist an seidenen Fäden oder an Messingdrat aufgehängt, welche zwischen den beyden Armen einer metallenen Gabel aufgespannet werden, welche ein wenig steif seyn müssen. Der untere Theil, wo die beyden Arme entstehen, welcher kreisförmig ist, hält achtzehen Linien im Durchmesser, nebst einem in der Mitten mit einem Schneideisen gemachten Loch, damit er auf die Schraube der Druckmaschine aufgeschraubt werde, und er ist auf einem kupfernen oder bleyernen gedrechselten Grundgestelle erhöhet und vernietet, welches ein wenig breiter ist als selbiger und sechs Linien dick: welches denn verschaffet, daß diese kleine Maschine gerade stehet auf denen Täfelgen, worauf man sie stellet, wenn solche keine Dienste mehr thut.

Machet diesen Versuch so viel möglich in einem verschlossenen und vom Getöse entfernten Orte; machet den Anfang damit, daß ihr die Luft stark zusammen presset, nachher lasset es schellen, indem ihr euch nach und nach von den Zuhörern wegbegebet, biß sie kaum die Schelle vernehmen; alsdenn lasset ohne von der Stelle zu gehen die verdickte Luft heraus, und der Schall, den man noch ein wenig hörte, wird gar nicht mehr zu vernehmen seyn; ihr könnet auch den Versuch auf die andere Art machen, das ist, daß ihr

den

den Schall, den man nicht mehr vernahm, wenn die Luft noch nicht verdicket war, beobachten lasset, wie er bey verdickter Luft auf eine gewisse Weite deutlich gehöret wird.

Das Sprachrohr dessen nach dem fünften Versuch Meldung geschehen, ist Klämpnerarbeit: man kann es so groß machen als beliebig ist, je länger es seyn wird nebst einer verhältnißmäßigen Breite, desto größer wird seine Wirkung seyn; aber so wie man seine Maaße vergrößert, so wird es mühsamer und beschwerlicher damit umzugehen; die meinigen, sind fünf Schuh lang, und ihre größte Ausschweifung ist von vierzehen Zoll; man sehe die 3. Fig. A ist eine länglichtrunde Mündung, welche achtzehen bis zwanzig Linien in ihrem größten Durchmesser hält; unmittelbar unten drunter ist sie enger und zwar in der Runde nur neun bis zehen Linien weit; nach diesem bekomt das Werkzeug zwanzig Linien im Durchmesser und nimt immer mehr zu bis auf drey Zoll an den ersten drey Schuhen seiner Länge; endlich wird die Erweiterung merklicher und richtet sich nach einer krummen Linie B C D, die ich an kein Gesetz gebunden habe.

Der Künstler kann die drey ersten Schuh des Sprachrohrs aus vier Stücken machen, die Stück für Stück auf einander gelötet werden mit Bändern, welche zu Zierrathen dienen können; das übrige kann aus engern zusammen gelöteten und eben so ausgezierten Strie-

fen gemacht werden: und wenn man verlangt, daß das Werkzeug weniger Platz einnehmen soll in der Höhe, so kann man es in E durchschneiden und das obere Stück so lang als A C machen; wenn es dann in das untere Stück hinein gegangen und ein wenig schnell gezogen wird, so wird es sich in B E so lange erhalten, als man von dem Werkzeuge Gebrauch machen wird, worauf man es wieder niederwärts bringt, wenn man von oben hinunter drücket; und wofern man verlangte, daß es nie wieder herausgehen sollte, so könnte man es daran verhindern, indem man oben einen platten Reif wie F anlötet, der ein wenig breiter ist als die Oeffnung des Stückes in E.

Man muß dem Klämpner anbefehlen die Blätter die er nimt zur Verfertigung des Sprachrohrs, zu hämmern, nicht blos darum, weil es sauberer und nicht so leicht schmutzig würde, sondern weil das Metall davon steifer und schmiegiger wird, welche Eigenschaft zur Wirkung dieses Werkzeuges viel beyträgt.

Um einen Begriff von dem Werkzeug des Gehörs und von seinen Verrichtungen zu machen, müßte man sich ein künstliches Ohr von Wachs oder auf einige andere Weise machen, dessen verschiedene Theile aus einander genommen und geöfnet werden könnten; es giebt zum öftern in den großen Städten als zu Paris, London u. a. ver-

ständige und geschickte Leute, welche dergleichen Stücke zubereiten, die nach den Zerstückungen der Zergliederungskunst nachgemacht worden, und die dergleichen denen Personen, so sie nöthig haben, gegen eine gewisse Vergeltung zu überlassen geneigt sind.

Die Gehörhörngen leisten denen Personen, welche nicht wohl hören keinesweges so große Dienste als die Brillen denenjenigen, welche ein blödes Gesicht haben; inzwischen muß man dieses Werkzeug bekannt machen und zeigen, wie man sich dessen bediene.

G Fig. 4. ist ein bey nahe kögelförmiger Trichter, welcher drittehalb Zoll hält in der Oefnung, an dessen Boden sich ein rundes loch von sieben bis acht Linien im Durchmesser befindet; auf den Rand dieses Loches von außen ist ein Reif angelötet sechs bis sieben Linien lang, der am Ende ein wenig Dicker wird, um genau und gedränge in das umgebogene Ende der Röhre H i hinein zu gehen; diese beyden abgesonderten Stücke lassen sich in der Tasche tragen, und wenn man davon Gebrauch machen will, so füget man sie zusammen und stellet das Ende H an den Gehörgang, indem man die Oefnung des Trichters gegen der redenden Person gegen überkehret, die man reden hören will.

Gemeiniglich macht man die Gehörhörngen von verzinntem Blech oder von Messingblättern die recht geschlagen sind; man kann sie ebenfalls aus Silber verfertigen;

man

man könnte sie auch aus Buchsbaum und Helfenbein drechseln lassen u. a. m. man mag sie aber aus einer Materie machen aus welcher man will, so muß man besorgt seyn, daß die innere Oberfläche hart, ordentlich und recht geglättet werde.

Sechster Versuch.

XI. Vorles. 2. Abschn. 2. Artik. XIX. Taf. 3. Fig.

Der Schallmesser ist in der am Rande angeführten Figur gut vorgestellet; ich will hier einige in der Zubereitung des Versuches zu machende Veränderungen anzeigen, und einige Erklärungen, die man nöthig haben könnte.

Die Stücke, welche die vier Seiten des Kastens ausmachen sollen, mögen viertehalb Zoll hoch seyn, und ehe man sie zusammensetzet, mache man zwo Fugen daran, eine um den Boden einzufalzen, welcher gleich weit vorgehet und die andere ein wenig hohler, um das tännene Täfelgen einzunehmen, welches den Obertheil des Instruments ausmacht, und welches über sich einen Rand lassen muß, der um eine gute Linie hervorraget: auf diesen Rand muß ein Rahmen aufgeleimt werden, der aus vier dünnen Leisten gemacht wird, die neun bis zehen Linien breit sind, und der von außen mit einer kleinen Platte und einem viertelsstab verzieret wird, und dessen innerer Rand zwo Linien über die Breite der Tafel vorgehet um zwischen sich und ihr eine Nute zu verschaffen.

Jede

Jede lange Seite des Rahmens mag auf der Seite die zwischen beyden festgestellten Stegen enthalten ist, weiß angestrichen, und in fünf Linien abgetheilt werden, darunter eine die Hälfte der Länge, eine Zweyte die bey den Drittheile, die hernach die drey Viertheile, die folgende die $\frac{4}{5}$ und die letzte die $\frac{5}{6}$ bezeichnen mag. Man sehe die 5 Figur, welche den Obertheil des Schallmessers vorstellet. Gegen diesen Abtheilungen über muß der bewegliche Steg angebracht werden, wenn man mit der Fingerkoppe auf eine der beyden Seiten drücket, um sie in das Verhältniß wie eins zu zwey, wie zwey zu drey, wie drey zu viere u. s. w. zu bringen mit der andern, deren Länge ganz bleibt.

Anstatt der Violinsaiten habe ich die Saiten von Messingdrath für besser befunden, dergleichen man auf die Clavecymbel zieht; die Nadler verkaufen dergleichen von allerley Stärke, man muß sie von einerley Nummer nehmen um zwo ähnliche davon zu machen, sie müssen auch stark genug seyn, um eine zehen oder zwölf Pfund gleiche Spannung auszuhalten, ohne zu springen. Bringet mit diesen beyden eine Dritte darauf, welche ein wenig stärker oder zärter ist, um zu zeigen, daß sie mit eben dem Grad der Spannung, und mit eben der Länge, einen gröbern oder klärern Ton als die andern gebe, und stellet diese zwischen die beyden ersten.

Die drey Saiten werden an einer Seite an drey eckige Hebel befestiget, davon ich jetzt reden werde, und welche an eins von den Enden des Instruments gestellet sind, sie werden mit Wirbeln aufgespannt, die denen auf den Geigen gleichen, welche sich sehr gedränge an das andere Ende drehen. Seyd besorgt daß derjenige Theil der Saite, welcher durchs Loch gehet, das sich am Ende seines Hebels befindet, und den man nachher umdrehet ausgeglühet werde; damit sie nicht springe, wenn ihr anfangt sie stark zu spannen

Die drey eckigen Hebel wie L haben zween gleiche Arme, deren jeder zween Zoll lang ist, nebst einem am Ende kalt durchgeschlagnem Loch; sie haben an ihrer Ecke, die zugerundet ist, eine ziemlich lange Nabe, damit von einem Hebel zum andern eine Entfernung von einem Zoll sich befinde: sie sind alle drey auf einerley eiserne Spindel geschoben, nebst einem Viereck an jedem Ende, damit sie von zweyen kleinen Winkelmaaßen angefaßt werden mögen, die am Ende des Schallmessers mit Schrauben angemacht werden. Der Arm des Hebels, an den man die Saite anmacht, muß ein wenig niedriger seyn, als die Kante des festgemachten Steges.

Jeder dieser Hebel kann nebst seiner Nabe in Kupfer aus einem einzigen Stück gegossen werden; alsdann muß man besorgt

seyn

seyn, die Arme kalt zu hämmern um ihnen Steife zu verschaffen; wo nicht so mag man sie aus einer Messingplatte schneiden, und gegen die Ecke ein Loch durchbohren, um sie auf eine Röhre von einer geziemenden Länge zu löten; die Arme hämmere man kalt ehe man sie feilet.

Der bewegliche Steg ist ein dreyeckiges recht winklichtes Prisma, nebst zwoen Leisten an seiner Grundfläche, damit er sich in zwo Falzen hinein schieben lasse, die zwischen den großen Seiten des Rahmens und zwischen der tännenen Tafel gemacht worden; er muß leicht von einem Ende des Schallmessers zum andern rutschen und seine Kante muß zwo Linien unter den Saiten seyn.

Es muß ferner dieses Werkzeug mit einer gewissen Anzahl von gleichem Gewichte versehen seyn, welche bequem an die eckigen Hebel angehängt werden können, um auf den Saiten einige bekannte Grade der Spannung hervor zu bringen. Ich mache gemeiniglich jedes von einem Pfund, und schiebe sie auf metallene Bleche, die oben sich mit einem Haken endigen wie N, damit sie an die Arme der Hebel befestiget werden. Ich bereite sie folgender Gestalt zu.

In eine Form von Holz oder Sand gieße ich ein wenig über ein Pfund Bley, welches mir einen walzenförmigen Spund verschaffet, dessen durchmesser achtzehen Linien hält; und um die Mühe nicht zu haben sie zu

durchbohren, befestige ich am Boden und mitten in der Form eine hölzerne Schiene, welche senkrecht in die Höhe gehet bis zu der Höhe des Randes. Wenn das Metall erkaltet ist, so bringe ich ein eisern Blech an die Stelle der hölzernen Schiene, und schmiede das Stück ein wenig darauf, damit diese durchbrochne Fuge sich allenthalben überein verbinde; nachher feile ich die beyden Seiten und den Umfang biß der Spund genau ein Pfund wieget; bey solchem Verfahren mache ich deren dreyzehen eben dergleichen.

Ich mache nachgehends zwey eiserne Klingen mit Haken zurechte zehen Zoll lang, auf welche meine Spunde leicht aufgeschoben werden können; ich niete einen davon an das untere Ende einer jeglichen von diesen Klingen, indem ich besorgt bin das Gewichte des Eisens, mit welchem ich dieselben verbinde, an dem Bley abzuziehen; mit dieser Zurüstung kann ich zwo Saiten mit Gewichten spannen, welche sich verhalten gegen einander wie 4 zu 9, und zeigen, daß alle daher entstehende Töne (wofern die Saiten sonst gleich sind) diejenige Zusammenstimmung hervor bringen, welche man die Quinte nennet; wofern man durch die Quarte, große oder kleine Terzie zeigen will, daß die Zusammenstimmungen sich allezeit nach der Quadratwurzel derer Kräfte richten, welche die Saiten spannen, so muß man stärkere Saiten nehmen oder die Menge des Bleyes,

das

das zu meinen dreyzehen Gewichten genommen worden, in eine größere Anzahl von Spunden vertheilen; welches man leicht zu wege bringen wird, wenn man das Verfahren, das ich angezeigt habe, beobachtet.

Wenn von denenjenigen Zusammenstimmungen die Rede ist, welche aus verschiedenen Längen, der Saiten entstehen, so machet den Anfang damit, daß ihr die beyden Saiten von einerley Nummer auf einerley Ton stimmet, indem ihr die Wirbel mehr oder weniger drehet; hernach führet den beweglichen Steg nach und nach zu den Abtheilungen, und bey jeder derselben setzet die Fingerkoppe auf die Saite, um sie an den Steg anzudrücken, und zwicket entweder mit einer Stecknadel oder mit der Fingerkoppe, diejenige unter den zwoen Saiten ganz leise, welche ihre ganze Länge hat, und unmittelbar darauf den längsten Theil derjenigen, die ihr abgekürzet habt.

Wenn die Rede von denen Tönen ist, die von den verschiedenen stärkern Spannungen entstehen, so machet eure Saiten schlaff, biß die Arme der Hebel, an welchen sie angeknüpft sind, in einer senkrechten Richtung sich befinden, und alsdenn befestiget die Wirbel also, daß sie nicht mehr nachgeben. Machet die Gewichte an, welche zu dem Versuch sich schicken, und zwicket die beyden Saiten nach einander. Wofern die Töne zu grob wären wegen der Länge des Instruments; so kür-

zet sie beyde überein ab, indem ihr sie mit zweenen Fingern auf den beweglichen Steg andrücket.

Zeiget, daß ein hellklingender Körper einen andern hellklingenden Körper in Schwankungen versetze vermittelst der umgebenden Luft, wenn nur die Schwankungen von diesem letztern mit den seinigen nach einer kleinen Anzahl in einander treffen; stimmet die beyden gleichen Saiten mit einander auf einerley Ton; leget auf eine von beyden einen kleinen Streifen Papier oder eine dergestalt umgebogene Stecknadel, daß die beyden Ende parallel hangen, und machet die andere Saite klingend: das Papier oder die Stecknadel wird durch seine Bewegungen das Zittern der Saite, welche damit beschweret ist, sehr merklich machen.

Von den Winden.

Bey Gelegenheit dessen, was man in einer Schule der Naturkündiger von den Winden sagen kann, müßte man wenigstens einige von denenjenigen Maschinen im Modell haben, welche dienlich sind deren Richtung und Gewalt einsehen zu lernen; hier folgen deren zwo, die man leicht machen kann, die auch keinen großen Aufwand erfodern.

Pp. Fig. 6. ist ein ausgeschnitten und recht glattes Bret, welches ohngefähr zwanzig Zoll hoch ist, und höchstens achte breit,

auf welches man einen Windzeiger gemalt hat; durch dieses Bret lauft mitten in dem Zeiger die Achse eines Rades hindurch, welches viertehalb Zoll im Durchmesser hält und durch einen Kniegalgen unterstützt wird; ein ander Rad r mit Stöcken, und von eben der Größe greift in das erstere ein, und drehet eine Nadel s herum, welche die Zeigertafel durchläuft, die Zähne dieser beyden Räder sind keiner gewissen Anzahl unterworfen, sondern es darf nur eins deren so viele haben als das andere; an dem Modell, welches ich beschrieben habe, hat deren jedes sechs und vierzig.

Die Spindel des Rads r, welches senkrecht ist, hat unten einen Zapfen, welcher sich frey umdrehet in einem kupfernen Plättgen, das auf das Querstück T t angemacht worden, und wird über dem Rade von einem Knie angefaßt, welches sie verhindert rückwärts zu gehen: sie ist an dem obern Ende viereckig gefeilt, und nimt eine andere Spindel ein, an deren Ende eine Wetterfahne befestiget ist; es ist leicht zu sehen, daß sie, wenn die Fahne sich drehet, das Rad r ziehe, welches dem Rad q zu so vielen Umläufen Veranlassung giebt als es selbst macht; der Weiser s so auf ein Röhrgen gesteckt ist, das eine Schnellkraft äußert, ist auf das Ende der Achse gebracht, welche ein wenig über die Zeigertafel hervorraget; selbiger macht vermittelst dessen so viel Umgänge als die Fahne,

und zeigt auf der Zeigertafel die verschiedenen Richtungen des Windes auf dem Gesichtskreis an, wenn die Maschine im Grossen gemacht worden, und die Fahne der freyen Luft ausgesetzt ist.

Die jetzt beschriebne Maschine dienet die verschiedenen Richtungen des Windes anzuzeigen; hier folget auch eine welche die Stärke desselben zu erkennen geben kann: A a, Fig. 7. ist ein Bret, welches einen Schuh ins Gevierte hält; der Stab B, an dessen Ende solches in der Mitten angemacht worden, ist auch viereckig; selbiger gehet in eine lange Scheide C hinein, welche in D verschlossen ist, und rutschet frey in derselben hin und her; zwischen dem Ende des Stabes B und dem Boden D ist eine Dratfeder, welche nachgiebt, wenn man das Bret andrücket; und damit man Zeit habe zu sehen, um wie viel die Feder durch den Grad der Stärke gebogen worden, mit welchem das Bret fortgestoßen worden; so ist eine von den Seiten des Stabes B mit Kerbschnitten versehen, und jeder Zahn hebet beym Eingange in die Scheide einen kleinen Bügel mit einer schwachen Feder in die Höhe, welcher alsbald wieder niederfället und ihn verhindert wieder zurück zu kommen; dergestalt daß man recht bequem sehen kann aus der Anzahl der Zähne, welche hinein gerückt sind, oder aus Merkmaalen die an einer der Seiten des Stabes gemacht worden, um wie viel das Bret der antrei-

benden

benden Kraft nachgegeben habe, die man auf dasselbe hat wirken lassen.

Um diese treibende Kraft nach bekannten Gewichten schätzen zu können, mag man die Scheide und den Stab in einer senkrechten lage erhalten und nach und nach Gewichte auf das Bret legen, welche immer weiter vermehret werden wie die natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w. und mit einer Ziffer bezeichnet, man auf einer der Seiten des Stabes den Ort, welcher alsdenn mit dem Eingang der Scheide zusammentrift; wenn dann diese Anzeichnung der Grade geschehen ist, und wofern man diese Maschine in der Hand hält dergestalt, daß die Vorderseite des Bretes sich der Richtung des Windes senkrecht darstelle, so wird man seine wirkliche Stärke schätzen können aus der Ziffer, welche an dem Rand der Scheide eingetroffen seyn wird.

Die Dratfeder mag aus einem stählernen Drat gemacht werden, der wie ein Krätzer gewunden ist, und sie muß gehärtet seyn, damit sie desto länger ihren Grad der Schnellkraft erhalten möge; die Scheide wird aus zweyen Stücken verfertiget; in deren jedes man eine Aushöhlung macht, darein man die Hälfte des Vierecks des Stabes hinein legt, die man nachher platt zusammen füget nach belieben mit einem metallenen Bande an dem Ende, welches den Stab einnimt; der Boden, den man in d einfalzet und einleimet,

kann die Zusammenfügung der beyden Stücke genugsam befestigen.

Diese Maschine wird die wirkliche Stärke des Windes nicht mit einer großen Genauigkeit messen; da aber diese Stärke selber von einem Augenblick zum andern verändert, so kann man sich mit einem **bey nahe** behelfen.

In einer öffentlichen Schule würde es sehr schicklich seyn, einige dererjenigen nützlichen Maschinen in Modellen aufzuweisen, welche der Wind treibet, z. B. die Mühle mit vier in die Höhe stehenden Fittigen, die Mühle nach pohlnischer Bauart, die Windmacher, einige Arten von Fahrzeugen zur See u. a. m.

Anweisungen über die zwölfte Vorlesung

Erster Abschnitt

Erster Versuch.

XII. Vorles. 1. Abschn.

In Ansehung der Handgriffe bey diesem Versuch beobachtet alles dasjenige, was in der am Rand angeführten Stelle angezeigt worden; und in Ansehung der Specereyen, die man dazu zu nehmen hat, ziehet bey jeder die zweyte Abtheilung dieses Werks zu Rathe im I. Th.

Zwey-

Zweyter Versuch.

XII. Vorles. 1. Abschn. 1. Tafel. 1. 2. Fig.

Bey diesem Versuch giebt es vornehmlich zweyerley Wirkungen zu bemerken. Die erste ist, daß das gemeine Wasser um $\frac{1}{16}$ Theilgen im Umfang vermehret wird, wofern man es, wenn es so kalt wie Eis ist, heiß werden lässet, bis es zu sieden anfängt; die zweyte ist, daß eben dieses Wasser, wenn es nicht mehr mit dem gewöhnlichen Gewicht des Dunstkreises beschweret wird, zum Sieden komme bey einem weit geringern Grad als derjenige ist, welcher solches in der freyen Luft zum Sieden gebracht hat. Der Handgriff wird ungekünstelter und leichter seyn, wenn ihr es auf folgende Weise anfanget.

Suchet einen Brennkolben aus, dessen Bauch ohngefähr drittehalb Zoll im Durchmesser hat mit einem Halse, der kleinen Fingers dick, und zwölf bis vierzehen Zoll lang ist, stellet ihn in einen Trog, der mit zerstoßnem Glas angefüllt ist, und neben denselben ein Gefäßvoll hellen Wassers; eine halbe Stunde darnach, nehmet von diesem erkalteten Wasser mit einer gläsernen in der Mitten aufgeblasenen Röhre, die ihr völlig anfüllen müsset durch Saugung mit dem Munde; und verfahret dergestalt, daß ein solches Maaß fünf und zwanzig mal in den Kolben ausgeleeret werde und solchen bis zween oder drey Finger hoch über den Anfang des Halses anfülle: man muß zu dem Ende mit einer gewissen Anzahl von solchen Röhrgen

ver-

versehen seyn, da eins immer größer ist als das andere, und sie untersuchen, biß man eins darunter antreffe, welches sich schickt. Knüpfet einen gewächsten Faden an den Hals des Brennkolbens an demjenigen Orte an, wo das fünf und zwanzigste Maaß sich endiget: thut noch ein sechs und zwanzigstes hinzu, und zeichnet es mit einem dergleichen Faden; worauf ihr dieses letzte Maaß Wasser wegnehmen möget entweder durch Neigung des Kolbens, oder daß ihr es mit einem Röhrgen aussauget.

Wenn dieses geschehen, so ziehet den Kolben aus dem Eise und nachdem ihr ihn von außen abgewischt habt, so haltet ihn fünf bis sechs Zoll hoch über eine Kohlpfanne voller glühenden Kohlen, welche weder Flamme noch Rauch geben, indem ihr ihn oft in die Höhe hebt und wieder niederlasset, biß das Glas und das Wasser einen Grad von einer ein wenig starken Hitze erhalten haben; worauf ihr ihn näher ans Feuer bringen könnet ohne Furcht das Gefäß zu zersprengen: wenn das Wasser zu sieden anfängt, so seyd darauf bedacht die Flasche vom Feuer zu thun, weil eine starke Aufwallung das Wasser oben durch den Hals treiben würde; wenn aber dieses eben jetzt geschehen will, so zeiget, daß das Wasser in diesem Zustande bis zum zweyten Faden gestiegen sey, welches denn beweiset daß sein Umfang um $\frac{1}{120}$ Theilgen vermehret worden sey: und wofern ihr nachher dieses

ses Wasser frey sieden lasset, indem ihr ein klein Thermometer mit bezeichneten Graden nach dem verjüngten Maaßstab des Hrn. von Reaumur hinein tunket, so zeiget, daß das Wasser bis auf vier und zwanzig Grad steige.

Wenn man ein Thermometer von Weingeist in kochendes Wasser tauchet, so muß man solches mit Vorsichtigkeit thun und durch öftere Eintunkungen von kurzer Dauer; denn, da dieser Liquor bey einer geringern Hitze, als das Wasser braucht aufwallet, so läuft das Werkzeug Gefahr zu zerspringen; es würde sichrer seyn ein Thermometer von Queckfilber zu nehmen, aber wenn es dem von Weingeist in den untern Graden nachfolgt, so gehet es um fünf bis sechs Grad in den obern voraus, dergestalt, daß die Gränze des siedenden Wassers in der freyen Luft sich fünf und achzig oder sechs und achzig oder auch ein wenig drüber befindet.

Um die andere Wirkung zu wege zu bringen, das ist um zu zeigen, daß nur eine geringe Hitze nöthig sey Wasser aufwallend zu machen, welches nicht mehr von der Last des Dunstkreises gedruckt wird, verbindet mit der Glocke der Luftpompe einen gläsernen Heber A Taf. IV. Fig. 1. und mit diesem Heber einen Kolben B dergestalt, daß die Luft nicht durch die Fugen dringen könne. Dieß kann mit metallenen Düllen geschehen wie C, D, welche an das Glas mit Kütt befestiget werden, indem eine eine Schraube, und die andere

dere eine Schraubenmutter hat, um sie ein-
zunehmen, nebst einem dazwischen gelegten
fetten ledernen Ringel.

Thut Wasser in den Kolben bis zum zwey-
ten Drittheil seiner Weite; bringet die Glo-
cke auf die Luftpompe und thut fünf bis sechs
Stöße mit dem Stempel um die Luft zu ver-
dünnen; während daß ihr den Stempel wir-
ken lasset, mag jemand eine Caffeekanne E
voll sehr heißes Wasser unter den Kolben
setzen und sie zu unterschiedlichen malen ein-
tauchen; so wird das Wasser bald hernach
stark sieden; und wenn ihr den Kolben vom
Heber wegthut, so zeiget, daß dieses Wasser,
wenn es auf die Hand gegossen wird, nur ein
wenig mehr als laulicht sey.

Der Heber, davon hier die Rede ist, wird
aus einer gläsernen ein wenig starken Röhre
gemacht, die eines fingers dick ist; man bie-
get sie an der Schmelzerlampe, oder man
macht auch denjenigen Ort in glühenden Koh-
len glühend, der gelötet werden muß, wie
ich es im VII. Theile S. 191. gezeiget habe.
Wenn man diese Stücke auf einander schrau-
bet, so muß man sie bey ihren Reifen an-
fassen; ohne dieses würde man Gefahr lau-
fen sie zu zerbrechen oder den Kütt herabzu-
stoßen. Um sie mit der Hand besser fassen
zu können, so mag man die Reife von außen
füglich kantig feilen.

Dritter Versuch.

Die metallene walzenförmige Büchse, davon in der Zubereitung dieses Versuches geredet worden, ist dasjenige was gemeiniglich olla papiniana oder digestor papinianus (Der Kohltopf des Papin) genennet wird: man kann diese Maschine in verschiedener Absicht verfertigen; man kann sie bestimmen Versuche der Naturkunde damit anzustellen, welche beweisen, daß das Wasser weit über den Grad der Hitze heiß werden könne, den es annehmen kann, wenn es sich in einem Gefäß befindet, welches mit der freyen Luft gemeinschaft hat; oder man kann sich auch dessen als ein Mittel bedienen eine Materie aus dem Pflanzen oder Thierreiche geschwind zu kochen oder weich zu machen, um aus diesen Materien nützliche Säfte zuziehen entweder zur Nahrung der Thiere oder zum Dienst der Künste. Die erste dieser beyden Absichten erfodert, daß die Maschine eines sehr großen Widerstandes fähig sey bey einer mittelmäßigen Größe, welche sie bequem machet, daß man damit leicht umgehen kann: sie muß sehr stark von Metall und mit Vorsicht verschlossen seyn, welche den Naturkundiger, welcher sie gebrauchet, und den Zuschauer, welcher ihre Wirkung erwartet, außer Gefahr setzen. Die zweyte Absicht, ich will sagen, der Gebrauch den man in der Haushaltung damit zu machen beliebet, kann mit einer Maschine von dieser Art statt finden,

XII. Vorles. 1. Abschn. 1. Taf. 3. Figur

den, deren Metall nicht so dicke ist, und di
nicht so stark verschlossen wird, da sie weni
ger Gewalt auszustehen hat; sie hätte ein
größere Weite nöthig und man könnte sie ih
zum Nachtheil ihrer Dicke geben. Da hie
nur auf die Naturlehre gesehen wird, s
will ich die Verfertigung eines Digestori
angeben, mit welchem man ohne Gefahr di
Hitze des Wassers sehr hoch treiben kann
und verweise den Leser, welcher diese Art vo
Kochtöpfen in der Küche oder bey den Kün
sten, gebrauchen lassen will, zu denen Schrif
ten, welche **Papin** selber bekannt gemach
hat, oder welche kurz darauf durch ander
heraus gegeben worden, man trift noch leich
Abdrucke (*) davon an; oder viel lieber au
eine im Jahr 1761 zu Clermont: Ferrand
von der Gesellschaft der schönen Künste, Wis
senschaften und Künste dieser Stadt unter
diesem Titel gedruckten Schrift: Memoire
sur l'Usage economique du Digesteur de Pa
pin etc. Dieses Werk ist eine Frucht der
Liebe und einer so muthigen als aufgeklärten
Scharfsinnigkeit; es enthalt die glücklichsten
Bemühungen, die man bis hieher unternom
men um diese Erfindung nützlich zu machen.

Der

(*) La maniere d'amolir les os, ou de faire
cuire toutes sortes de viandes en fort peu
de tems et á peu de frais etc. Neue aber
mals durchgesehene und mit einem zweyten
Theil vermehrte Ausgabe in 12. Amsterdam
1688.

Der Digestor, dessen ich mich seit dreyßig Jahren in meinen Vorlesungen über die Naturlehre bediene, und mit welchem die Hitze des Wassers zu unterschiedlichen malen so weit gebracht worden, daß es die innere Verzinnung des Gefäßes schmelzen lassen; dieser digestor, sage ich, ist von gegoßnem Messing; er ist beynahe walzenförmig, das ist, er wird von oben herab nach dem Untertheil zu etwas dicker; er hält von innen acht Zoll in der Tiefe, vier und ein Viertheil in der Weite, und ist allenthalben sechs Linien stark nebst einem Reif A Fig. 2. welcher sechs bis sieben Linien breit und beynahe dreye dick ist; über diesem Reif ist eine Ausschweifung B, welche ohngefähr zween Zoll hoch ist: da dieser Theil weit dünner ist als das übrige so lässet er dem Bord des Topfes bey nahe seine ganze dicke unbedeckt, wie man in b b aus derjenigen Figur sehen kann, welche den Durchschnitt dieses Werkzeuges abbildet. Dieser Bord, welcher recht gerade abgeschnitten ist, bekomt einen Deckel C, welcher zum Theil in den Kochtopf hinein gehet, und dessen übergehender Reif, der ebenfalls auf der Drehbank abgedrehet worden, wird auf solchen angelegt und darauf erhalten und durch eine starke Schraube D oder d angedruckt.

Die Schraube, welche von Eisen ist, hält zehen Linien im Durchmesser; sie hat am Ende eine stumpfe Spitze, und durch ihre Koppe, welche rund nnd gerade durchbohret

ist, wird ein Hebel von eben dem Metall durchgesteckt, welcher acht bis zehen Zoll lang ist, womit man sie herumdrehet; ihre Schraubenmutter befindet sich in einem geschmiedeten Stück Eisen E, an dessen beyden Enden zwey Zugbänder FF angenietet sind, die einen Reif G anfassen, welcher platt ist, nebst zweenen Zapfen in der Dicke eines Fingers, um welche sich solche frey drehen. Der Reif und die Bänder dürfen nicht unter drittehalb Linien seyn in der Dicke, und das Stück E ohngefähr einen Zoll in seiner Mitten; ihre Breite an diesem Orte muß grösser seyn als anderwärts, damit sie eine hinlängliche Stärke habe um die Schraubenmutter herum.

Man stecket den Kochtopf in den Reif G bis an das Band A und befestiget ihn daselbst durch einige Schräubgen, welche durch die Dicke hindurch gehen und nicht weiter als eine Linie in das Messing eingreifen. Vermittelst dieser Einrichtung kann man den Deckel C, wenn er an seiner Stelle liegt, so sehr als man will andrücken; und wenn das Gefäß offen ist und man darinnen wühlen oder etwas hinein legen will, so drehet man die beyden Zugbänder, welche das Stück E nebst der Schraube tragen um die Zapfen des Reifes G; alsdenn verursacht nichts mehr einige Hinderniß.

Man kann den Kochtopf erhitzen, indem man um denselben herum einige Backsteine auf

auf die schmale Seite stellet, nebst einem Zwischenraum von anderthalb Zoll, um einige glühende Kohlen hinein zu werfen; jedoch wird dieses mit mehr Bequemlichkeit, und bey wenigern Feuer verrichtet werden können, wofern man den Aufwand auf einen Ofen *HH* machet. Es ist dieß eine hohle Walze, die aus starken Eisenblechen bestehet, die zusammen vernietet werden, nebst einem Boden I, welcher die Gestalt eines Trichters hat, und der am Ende mit einem Ringel von achtzehen Linien im Durchmesser versehen, und mit einem Deckel verschlossen wird, welcher sehr gedränge gehet, oder welcher wie die Zuckerbüchsendeckel angemacht wird; dieser Deckel kann mit einem Knopf von gegoßnem Kupfer ausgezieret, und wie ein Leuchterzierrath gedrechselt werden.

Der Körper des Ofens muß in seinem Umfang, und an seinem Untertheile unterschiedliche Löcher haben, um den glühenden Kohlen Zugluft zu geben: zween Zoll über dem Boden z. B. in K ist ein Rost, der dem in einer gemeinen Kohlpfanne gleichet, und in gleicher Entfernung über diesem Rost als in L, sind in dem Eisenblech drey eiserne Haken l, l, auf welche man den Kochtopf setzt, damit unter und um ihn herum Raum sey, für die glühenden Kohlen. Die Asche fällt in den Trichter I und wird ausgeleeret, wenn man den Deckel wegthut.

Die mit dem Kochtopf beschwerte Feuerpfanne, ist in einem Käfich von geschmiedetem Eisen enthalten, der aus drey gleichweit von einander laufenden Reifen bestehet, nämlich aus zweenen an den Enden und einem in der Mitten seiner Höhe, die mit drey Pfosten, welche unten wie Streben gedrehet sind, zusammengesetzt worden, nebst einer hinlänglichen Ausschweifung, um zu verhindern, daß die Maschine nicht leicht umstürze. Die Reife und Pfosten sind auf die halbe Dicke in einander eingeschnitten, und werden mit Nägeln vernietet sowohl in einander als auf das Eisenblech.

Man thut am besten, wenn man ein hölzern Modell verfertiget um den Kochtopf aus Messing gießen zu lassen, hernach von innen und dann von außen abzudrechseln. Da jedoch dieses Stück sehr schwer seyn wird, so muß die Drehbank recht feste seyn, und das Stück durch eine Schnur ohne Ende, und durch ein großes Rad herum geführet werden: wenn der Künstler nicht mit Werkzeugen versehen noch geschickt genug wäre, das Stück von innen zu drechseln, so müßte man seine Zuflucht zu einem Spritzenbohrer nehmen, indem man dasjenige beobachtet, was ich in Ansehung der Luftpompe vorgeschrieben (*) und am Ende der Nuß drey Schneiden

(*) Anweis. über die X. Vorles. II. Th. S. 390.

den als halbe Durchmesser anbringen um den Boden auszupuzen. Auf was Weise man es auch anfangen mag, so muß das Innere des Kochtopfs recht sauber und recht glatt, und der Bord bb, welcher sich unten an dem ausgeschweiften Theil befindet, recht geebnet seyn. Was das Aeußere des Stücks anbetrift, so wird es sich ohne Schwierigkeit drechseln lassen; hierbey komt es nur darauf an, daß man es auf eine hölzerne Walze stecke die mit einer Rolle versehen ist, und es zwischen zwo Pinnen recht in dem Mittelpunct anspiese.

Der Deckel mag ebenfalls nach einem gedrechseltem hölzernen Modell gegossen werden, unten ein wenig hohl, um die allzugroße Dicke des Messings zu vermindern, und oben ein wenig erhaben mit einem dicken Knopf, allwo man die Stelle der Schraube d aushöhlen muß: man mag füglich den Untertheil des Deckels und das ganze Innere des Gefäßes verzinnen. Wofern man in Ermangelung eines Gießers genöthiget wäre Messing in Tafeln zu nehmen, so müßte man das Dickste dazu aussuchen und einen geschickten Kupferschmied zu seiner Beyhülfe haben, welcher sich wohl auf das Schlaglot verstünde; er müßte sein Messing nicht Rand auf Rand auflöten, sondern in in einander eingeschnittenen Schwalbenschwänzen; er mag also eine hohle Walze verfertigen, welche einen Boden hat und zehen Zoll hoch, anstatt

acht Zoll; von den beyden letztern mag er die Ausschweifung B machen, und unten an dieser Ausschweifung einen platten Reif, um den Deckel darauf zu bringen; der Boden unten müßte einwärts erhaben seyn, und der Deckel müßte durch eine doppelte oder dreyfache Dicke verstärket werden: und mit alle dem wollte ich noch einige eiserne Reife längst dem Gefäß hinauf angebracht wissen.

Die Schraube D muß starke Gewinde haben; wofern sie viereckig sind, so werden sie desto besser seyn: man mache den Anfang damit, daß man das Stück E mit einem von den beyden Zugbändern zusammen setze, und verniete das andere nicht eher, biß man die Zapfen des Reifes G in beyde eingesetzt habe.

Die Feuerpfanne muß ein Schlösser machen; er mag den Anfang damit machen, daß er sein Eisenblech drechsle und zusammenfüge, oder mag es auch von einem Klämpner zurechte machen lassen, welcher es besser zu drechseln, zusammen zu fügen und den Deckel unten anzupassen weiß als jener: der Schlösser muß erst die drey Reife anpassen; darauf mag er seine drey Pfosten mit den Streben schmieden und befeilen, die er nach einerley Caliber einzurichten hat; wornach er beyde erschneidet um sie zusammen zu setzen und zu vernieten, so daß er besorgt ist die Vernietungen zu gleichen Vorstechungen zu bringen, damit der Körper der Feuerpfanne ohne Hinderniß hineingehe; er kann

die

die drey Pfosten auf das Eisenblech durch drey Schrauben befestigen, die er drey oder vier Linien inwendig in den Ofen durchgehen lassen mag, um den Rost darauf zu setzen; und mag damit beschließen, daß er die drey Haken ansetze, deren Zapfen Schrauben seyn sollen, die er von außen mit Schraubenmüttern anzieht; denn man muß sie im Fall der Noth wegnehmen können.

Man mag auch noch so besorgt gewesen seyn den Theil des Deckels recht eben zu machen, welcher an den Bord b b des Kochtopfs gelegt werden soll, so muß man doch noch zwischen beyde einen oder zween Ringel von dünner wohl geschlagner Pappe legen, die man ein wenig vorher eingeweicht hat; in Ermangelung der Pappe mag man fünf oder sechs Ringel von recht starken und glatten Papier nehmen, die man vorher gleichfalls eingeweicht hat; und man unterhalte sorgfältig kaltes Wasser in dem ausgeschweiften Theil, welcher über den Deckel übergehet um die Feuchtigkeit der Pappe oder des Papiers zu erhalten und den Grad der Hitze des Metalles in diesem Theil zu mäßigen.

Wenn der Kochtopf zu rechte gemacht worden, wie ich es eben jetzo angegeben habe, so kann man ihn nach Belieben heiß machen ohne einigen Zufall zu besorgen; denn das Papier oder die Pappe, so unter den Deckel dazwischen gelegt worden, wird verbrennen, und der Dunst einen Gang ver-

schaffen noch vorher, ehe sie sich genugsam ausgedehnt hat um das Gefäß zu zersprengen; welches mich die Erfahrung seit 30 Jahren her belehret hat. Wofern aber derselbe von geschlagnem und zusammen gelötetem Kupfer gemacht worden, welches gemeiniglich nicht so dicke ist, oder wenn man aus einem andern Grunde Ursach hätte auf seine Festigkeit ein Mistrauen zu setzen, so könnte man sich vor den Zufällen verwahren, wenn man an den Deckel eine Art von Ventilen anbrächte, die mit einem Gewichte beschweret würde, welches die ansgedehnte Dunst in die Höhe heben könnte, ehe sie stark genug würde das Gefäß zu zersprengen.

Zu dem Ende mag man durch den Deckel ein Stück von einer kupfernen Röhre M stecken, das man genau vernietet oder anlötet; diese Röhre darf nicht mehr als zwo oder drey Linien im innern Durchmesser halten und der Rand seiner Mündung muß recht gleich, und ein wenig spitzig seyn. Das Ventil N muß von Metall seyn, seine recht ebene Fläche mag mit einem Ringel von eingeweichter Pappe bedecket werden, nebst einer in der Mitten vorstechenden Stachel, damit sie in die Röhre hinein gehen und ihr zum Führer dienen möge. Es wird an einen eisernen Hebel o o befestiget, der an einem Ende eine Oefnung hat in Gestalt einer Gabel um den Knopf des Deckels zu umfassen, allwo der Mittelpunct seiner Bewegung ist. Auf der

Länge dieses Hebels mache man Einschnitte von dreyen zu dreyen Linien, um in einer beliebigen Entfernung einen Ringel darein zu legen, der ein Gewichte wie P tragen könne. Man muß einmal bemerken, in welcher Entfernung man dieses Gewicht anbringen müsse, um dem Kochtopfe den Grad der erforderlichen Hitze annehmen zu lassen; man sey besorgt denselben nicht weiter zu treiben, damit wenn die Dunst sich noch weiter ausdehnte, sie sich Luft machen möge durch das Ventil; welches denn verhindern wird, daß sie das Gefäß nicht zersprenge: wenn das Ventil nahe an dem Deckel ist, so wird es sich allezeit in dem Wasser des ausgeschweiften Theils befinden und hierdurch wird die Pappe, womit man solches bedeckt hat, ohne Unterlaß angefrischet und befeuchtet werden.

Wenn ihr den Kochtopf versuchet, so wartet, biß er den größten Theil seiner Hitze verloren habe, oder benehmet ihm dieselbe, indem ihr solchen in einen Eymer voll kalten Wassers haltet, ehe ihr die Schraube aufschraubet: ohne diese Vorsichtigkeit würdet ihr euch einem unglücklichen Zufall aussetzen; denn die in dem Gefäß ausgedehnte Dunst würde den Deckel ohnfehlbar mit einer grossen Gewalt in die Höhe sprengen; ich habe in einem gleichen Fall alles Wasser sich plötzlich in eine dicke Dunst verwandeln und auf einmal und mit einem einigen Schlag herausfahren sehen.

Wofern man den Aufwand einer dergleichen großen Maschine, wie diejenige ist, deren Verfertigung ich jetzt angewiesen habe, vermeiden will, oder wenn man nöthig hat den Versuch geschwinder anzustellen, wie es zum öftern auf einem öffentlichen Hörsaal erfodert wird, so mag man die Zurüstung auf eine kupferne hohle Birn von drey oder vier Zoll in der Höhe und von zwoen oder dreyen Linien in der Dicke einschränken, welche man nach einem aus Holz gedrechselten Modell gießen und auf der Drehbank fertig machen mag, so wohl von innen als von aussen. Dieses Stück muß oben ausgeschweift werden nebst einem recht abgeschlifnen Rand an dem Ort wo es enger wird um einen Deckel aufzunehmen, der wie der bey der grossen Maschine zubereitet und aufgepaßt wird: dieses kleine Gefäß nebst seinem Deckel wird in einen eisernen Rahmen gestellet, der ganz aus einem Stück geschmiedet ist, dessen kleine Seiten in der Mitten breiter seyn müssen; die von unten um das Untertheil der Birn einzunehmen, die von oben um die Schraubenmutter abzugeben für eine Preßschraube, die man mit einem Hebel schraubet. Man sehe die 3. Figur.

Diese Maschine kann auf einer gewöhnlichen Feuerpfanne heiß gemacht werden, die mit glühenden Kohlen angefüllet worden; in Zeit von einer guten Viertelstunde werden die Knochen von der Röhre eines Ochsen die

in

in fingersdicke Stücker zerschlagen worden, vollkommen weich werden.

Vierter fünfter und sechster Versuch.

XII. Vorles. 1. Abschn.

Diese Versuche über die Menge des Salzes, welches das Wasser aufzulösen vermag, oder von denen Salzen, welche sich in mehrerer oder geringerer Menge im Wasser auflösen, wenn man sie zum ersten mal angestellet hat, oder wenn es darauf ankomt sie zu beweisen, haben mit abgezognen Wasser gemacht werden müssen, dessen Grad der Hitze genau abgemessen worden. Wenn es aber nur darauf ankomt, daß sie öffentlich wiederholet werden sollen, so darf man nur helles trinkbares Wasser dazu nehmen mit einem Grad der Hitze, welcher nicht sehr von demjenigen unterschieden ist, welcher in der Zubereitung angezeigt worden; die Erfolge werden sich bey nahe eben so zeigen, wie sie angegeben worden: übrigens, wofern man sich des abgezognen Wassers bedienen will, wird man in der **zweyten Abtheilung** dieses Werkes, im **I. Th. S. 291.** finden, wie diese Arbeit angestellet werde: in Ansehung des Meersalzes, des Salpeters und des Salmiacs sehe man dasjenige nach, was ich davon im **I. Hauptst. eben dieser Abtheilung** S. 237. 242. f. gehandelt habe.

Was die Gefäße anbetrift, in welchen sich diese Auflösungen füglich anstellen lassen, so sind

sind die bequemsten und die wohlfeilsten die jenigen Gattungen von Büchsen, welche di Specereyhändler und Apotheker gebrauche um diejenigen Materien darinnen aufzube halten, welche der Ausdünstung nicht unter worfen sind; man trift dergleichen von aller ley Größe auszusuchen bey den Porcellin händlern an.

Zweyter Abschnitt

Siebender Versuch.

XII. Vorles. 2. Abschn. I. Tafel. 4. 5 Fig.

Ihr könnet die dünne Glaskugel, die zu diesem Versuch erfodert wird unter denen ausuchen, welche die Schmelzkünstler aus den Glashütten kommen lassen, um daraus Wettergläser zu verfertigen, oder blaset sie an dem Lampenfeuer, oder lasset sie durch ei nen dieser Kunsterfahrnen Künstler blasen. Wofern solche ein wenig mehr als zween Zoll im Durchmesser hält, so thut einen Wasser tropfen hinein, welcher einem Kügelgen von einer Linie im Durchmesset gleich ist, und als denn wird sich die Weite des Glases, zu der Dichtheit des Wassertropfens ohngefähr, nach angegebner Art verhalten wie 14000 zu 1: dieses kann nur auf ein beynahe angege ben werden, weil weder die Glaskugel noch der kleine Umfang des Wassers genau aus gemessen werden kann, indem ihre Gestalt nicht aufs genaueste kugelförmig ist, wie man es vorausseket; jedoch ist das beynahe in dergleichen Fall hinlänglich.

Man

Man mag füglich gefärbt Wasser nehmen, wenn dieser Versuch öffentlich angestellet wird; und wofern man das Wasser von der Luft reinigen will (welches weit besser ist) so muß es allerst geschehen seyn; denn die Wasser, denen man die Luft benommen, nehmen solche allmälig wieder an: man reiniget das Wasser von der Luft, indem man solches anfänglich ein wenig über dem Feuer aufwallen lässet und es in den luftleeren Raum bringt, wenn es halb kalt geworden ist.

Achter Versuch.

XII. Vorles. 2. Abschn. II. Taf. 1. Fig.

Die kleine hohle Birn zu diesem Versuch ist von Kupfer und hält ohngefähr zween Zoll im Durchmesser: man kann sie aus zweyen Stücken machen, deren eins eine halbkugelförmige Schale das andere ein Trichter ist, dessen Rand recht eben und dazu eingerichtet ist, daß er sich mit harten Loth daran fügen lässet. Die Mündung hat eine gute Linie im Durchmesser, sie ist von außen umgebogen, und das Innere ist mit einem ein wenig dicker zugehenden Eisenbohrer ausgebohrt. Das Gorkstöpselgen, so man darauf macht, ist recht rund und mit der Feile glatt gemacht, man schmieret es mit ein wenig Unschlitt, und damit es sich nicht verliere, wenn der Dampf es heraus treibt, so ist es mit einem Faden an den Hals der Birn geknüpfet. Man sehe A. Fig. 3.

Diese

Diese mit Wasser bis an den dritten Thei
seiner Weite angefüllte Birn wird von zwee
nen halben Monden wie B, deren Griffe ei
ne Schnellkraft äußern, über die Flamme
einer Lampe mit Weingeist C gehalten, wel
che mitten auf einem Wägelgen mit drey Rä
dern D stehet, allwo ein kreisförmiges Loch
sich befindet, daß sie einnimt; das Wägel
gen ist aus einer dünnen ausgeschnittenen
Kupferplatte gemacht, wie man es aus der
Figur D d ersiehet: an beyden Seiten der
Lampe befinden sich zwey viereckige oder läng
licht runde Löcher zur Stellung der halben
Monde, deren Zapfen platt sind und unten
mit Stiften befestiget werden; einen halben
Zoll über diesen beyden Löchern ist das Ku
pfer rund gefeilet, um beyden Rädern statt
der Achse zu seyn, deren jedes funfzehen Li
nien im Durchmesser oder etwas weniger
hält. Jegliches derselben ist aus einer kü
pfernen Platte gemacht, die sich um eine zwo
Linien langes Röhrgen drehet, das man im
Mittelpunct angelötet hat um ihm zu einer
Nabe zu dienen; nachher schneidet man das
selbe aus, um es desto leichter zu machen
und um vier Speichen daran zu bilden: die
se zwey Räder werden an ihren Achsen durch
Vorkeile fest gehalten

Der Vordertheil d des Wagens ist wie
eine Gabel ausgeschnitten, und nimt ein den
beyden vorigen gleiches Rad ein, welches
sich um einen Eisendrat herum drehet, wel
cher

cher mit den beyden Enden an der Gabel hält.

Wenn man dieses Werkzeug verfertiget, so muß man alle nöthige Maaßregeln nehmen um es recht beweglich zu machen; die Leichtigkeit der Stücke, die Rundung der Räder, die Verminderung des Reibens sind als so viele dabey anzuwendende Mittel anzusehen; und man darf bey dem Gebrauch desselben zum Versuche, nicht aus der Acht lassen, daß man es auf eine recht gerade Tafel oder auf einen recht gleichen Fußboden stelle, noch daß man durch geziemende Vorsichtigkeit dem Umfallen oder den Stößen, welche es beym zurücklaufen bekommen könnte, zuvorkomme.

XII. Vorles. 2. Abschn. 2. Tafel. 2. Fig.

Bey Gelegenheit des achten Versuches habe ich einer sehr wichtigen Maschine Meldung gethan, die man die Feuerspritze nennet, und habe die Grundursach ihrer Bewegung durch ein Modell bekannt gemacht, das eine Lampe mit Weingeist treibet. Dieses Modell ist hinlänglich beschrieben, so wohl weil ich davon S. 519. f. des IV. Th. der Vorlesungen der Naturlehre gehandelt, als durch die Figur, welche die Beschreibung begleitet; dieses ist für diejenigen hinlänglich, welche nur die Maschine und ihre Wirkungen einsehen wollen; es sind jedoch noch einige Umstände hinzuzusetzen zum Besten derjenigen, welche sie verfertigen wollen.

Die

Die am Rande angeführte Figur macht die Zusammensetzung des Gehäuses begreiflich genug; was die Maaße anbelangt, so beruhen sie auf denenjenigen, welche man der Maschine selbst giebt; ich will sie sorgfältig bekannt machen. A B Fig. 5. ist eine Bohle, welche auf den Kasten eingefalzet wird, welcher der Spritze zum Wasserbehälter dienet, und auf welchen mit vier Schrauben ein Ofen von abgefeilten und gehämmerten Messing C D befestiget wird, welcher 5 Zoll hoch ist, und siebendehalb Zoll im Durchmesser; der Boden, welcher durchlöchert ist, nimt eine Lampe mit Weingeist E ein, deren Rand wie bey einer Büchse ausgehöhlet ist, um eine runde Scheibe F hinein zu legen, die mit drey Düllen versehen ist, die mit hartem Lot angelötet sind eben so wie der Ringel und der Boden des Kastens E. Unter dieser Lampe befindet sich ein Stöpsel mit einer Schraube e, den man öfnet um sie auszuleeren, wenn nach vollbrachtem Versuch noch Weingeist darinnen ist.

G ist eine Siedpfanne von getriebnem Messing, welche um drittehalb Zoll in den Ofen hinein gehet, deren Obertheil als ein Helmdach eingerichtet ist; der Umfang dieses Stückes ist ein Ringel von viertehalb Zoll hoch, oben ein wenig weiter als unten, an welchem man von innen einen kreisförmigen Reif herauswärts treibet um auf dem Rande des Ofens aufzusitzen; der Boden ist eben

so wie das Obertheil angehäftet und mit Zinn angelötet: der Ringel und der Boden mag füglicher aus einem einigen Stück Kupfer gemacht werden, das von dem Kupferschmied getrieben worden, an welches man ein Oberheil anlöten mag.

Auf was Weise man auch die Siedpfanne machen mag, so muß man mitten in dem Helmdach ein Loch machen und inn oder auswendig eine runde kupferne Scheibe anlöten. Die gleichfalls in dem Mittelpunct durchlöchert und mit dem Schneideisen eingeschnitten worden, um für eine eines kleinen Fingersdicke Schraube die Schraubenmutter abzugeben. Diese Schraube H soll ein Stöpsel seyn, der zwischen ihr und der Siedpfanne einen nassen Pappenringel andruckt, damit weder das Wasser noch sein Dampf durch diesen Ort entwischen könne. Ueber diesem Stöpsel muß eine runde Spindel I seyn 5 bis 6 Linien lang, um welche sich ein klein Stück Röhre K frey herum drehen mag, welches wenigstens eine Linie dick ist. Der übergehende Theil der Spindel I muß ein Viereck enthalten, auf welches man ein Rösgen L stecket und nach diesem Viereck, ein Stück Schraube, deren Schraubenmutter nach Belieben als ein Knopf gedrechselt seyn mag wie M.

Das Stück N ist ein Stück von einem platten Hebel, davon ein Ende wie ein halber Mond zugeschnitten ist; um die Röhre K

zu umfassen, nebst zweyen Schräubgen, welche sich frey in gerade einander gegen überstehenden Löchern herum drehen. Das andere Ende ist eine Schaufel mit einem kleinen hölzernen Stiel oben dran; man bedienet sich derselben um mit der Händ ein Polster von nassem Papier auf das Ende der Röhre o anzudrücken, wenn es darauf ankomt, daß der ausgedehnte Dampf gelenket werden soll durch den Gang P zu gehen. Diese Röhre o ist mit einem runden Plättgen bedeckt, in deren Mittelpunct man ein Loch macht von einer Linie im Durchmesser.

Der Gang P p, welcher mit einem Theil an die Siedpfanne angelötet ist, und mit dem andern an die aufwärts gehende Röhre Q q, kann aus dreyen Stücken verfertiget werden; nämlich aus P und P, und aus Messingtafeln, die mit Zinn gelötet sind, die erste 4 Zoll lang und die letztere 18 bis 20 Linien. Das mittelste, welches einen Hahn R führet, mag füglicher und leichter aus gegossnem Kupfer verfertiget werden; man sehe, was ich von der Art und Weise die Hähne auszubohren und einzuschleifen beygebracht habe, da ich von der Luftpompe gehandelt im II. Th. der Anweisungen. S. 402. ff. Der Schlüssel zu diesem muß 7 bis 8 Linien im Durchmesser haben; er muß nach seiner Achse und nach einem von seinen Halbmessern, der auf die Röhre R R trift, durchbohret werden; und damit die Gewalt des

Dam-

Dampfes ihn nicht aus seiner Büchse treibe, so muß er einige Linien von unten hervorragen, und dieser übergehende Theil muß eine Schraube seyn, auf welche man eine dünne runde Scheibe schiebt nebst einem Füßgen, um sie samt dem Schlüssel herum zu drehen, und oben drauf schraube man einen Deckel mit vielen Löchern wie bey einer Gießkanne, damit der Dampf oder das Wasser, das durch den Schlüssel komt, leicht durchgehen könne. Dieser Schlüssel muß mit einer Kurbe gedrehet werden, deren Griff mit dem Loch r zusammentrift.

S ist eine ein wenig dicke gläserne Röhre von sechstehalb Zoll hoch und drey Zoll im Durchmesser, deren Ränder recht abgeschliffen sind; sie ist in einen Käfig T eingeschlossen, welcher aus zwoen kupfernen Platten V ü bestehet, und aus vier Schrauben mit platten Koppen, welche durch die obern hindurch gehen und ihre Schraubenmütter in der untern haben. Um jede Platte ist ein Reif drey Linien hoch angelötet, welcher das Glas umfasset, und sie ist mit einem platten Ringel von nasser Pappe versehen, auf welchem die Ränder des Glases dergestalt aufliegen, daß, wenn die vier Schrauben angeschraubt sind, das Glas genau verschlossen wird.

Mitten in der obern Platte ist ein rundes Loch, in welches man das unterste Ende der Büchse des Hahns hinein stecket, das man daselbst mit Zinn anlötet von unten: an der

Seite ist ein ander Loch a von zwo Linien
Durchmesser, das mit dem Schneidei
eingeschnitten ist, welches man mit ei
Schraube mit einem Dehre verschließet;
unterste ist gleicher Gestalt durchbohret, u
man lötet einen Ringel r daran, unter des
Boden eine fingersdicke Röhre ist, f Z
lang. Eben dieser Boden hat der Röh
gegen über ein Loch von drey Linien
Durchmesser, das mit einer Klappe bede
ist. Der Ringel r hat selber ein dergleich
Loch nebst einer andern von außen angebrac
ten Klappe, um welche herum ein Ringel
ist, nebst fünf bis sechs Schraubengewinde
um die gebogene Röhre Q daran zu fügen
man leget einen ledernen Ringel zwischen di
Absätze der Schraube und der Schrauben
mutter. Drey bis vier Zoll weit über de
Biegung ist diese Röhre angepaßt um ohn
Verlötung mit der Röhre q q zusammenge
fügt zu werden; und damit das Wasser sic
hierdurch nicht verlieren möge, so bedecke
man diese Fuge mit einem Stück eingeweich
ter Blase, die man mit Faden zubindet.

Die aufwärts gehende Röhre q q, wel
che 22 Zoll lang ist, führet auf 18 Linien
weit von ihrem obersten Ende einen platten
Ring, auf welchem ein hölzerner Trog X ru
het, durch dessen Boden er hindurch gehet,
und ist an die bleyerne Platten, damit die
ser Trog ausgefüttret worden, angelötet.
Das Ende, welches über den Boden hinaus

gehet,

gehet, nimt als einen Aufsatz eine umgekrümte Röhre Y ein, welche das Wasser, so von unten herauf komt, in den Trog führet; eine andere Röhre B x, welche ebenfalls oben mit einem platten Ringe versehen ist, gehet auch durch den Boden des Troges, und raget nicht über das Bley hinaus, an welches sie angelötet ist. Sie ist durch eine tüchtige Lötung an die Siedpfanne befestiget, und gehet durch das Bret A B, über welches sie nur unten um einen halben Zoll vorsticht.

Wenn alle Stücke der Maschine also zusammen gesetzt, und der Körper des Ofens C P, wie oben gesagt, mit vier Schrauben auf die Bohle A B befestiget worden, so ist leicht zu ersehen, daß man die Siedpfanne, die Pompe, nebst den zwoen Röhren und dem Troge wegnehmen könne. Man kann auch das Glas S aus seinem Käfich ziehen, nachdem man die Schrauben losgeschraubet; denn der Theil Q der aufwärts gehenden Röhre ist übrigens nicht angelötet, und die Saugröhre Z so wie die abführende x B gehen nur durch die Bohle A B hindurch, und sind nicht darinnen befestiget; also kann man, wenn es nöthig ist, die Klappen wieder ausbessern, die Pappenringel wieder erneuren, welche unter dem Rande des Glases sich befinden, und den Schlüssel des Hahns wieder einpassen u. s. w.

Die beyden Pfosten des Gehäuses sind auf beständig mit der Bohle A B zusammengesetzt, welche den Kasten bedecket. Ihre Zapfen oben sind breit, und der Trog, welcher an seinen beyden Enden Fugen hat, setzet sich zugleicher Zeit herunter oben drauf, wenn man die Röhren Z und x B in die Bohle, und die Siedpfanne in den Körper des Ofens setzet, alsdenn befestiget man den Trog auf die Pfosten nebst zwoen eisernen Stacheln, deren jede eine Koppe oder einen Ringel hat, damit man sie, wenn es nöthig ist, wegnehmen könne.

Nun folget, wie man es anzufangen habe, um diese Maschine zu versuchen. Gießet Weingeist in die Lampe, und machet die Dochte zurechte, so daß nichts weiter fehlet als sie anzuzünden: füllet den Kasten mit laulichtem Wasser an bis auf drey Viertel seiner Weite; schüttet von eben dem Wasser in das Glas S durch das Loch a, biß es beynahe voll ist, und verschließet diese Oefnung recht wohl mit der Schraube. Nehmet das Stück k v weg, und gießet in die Siedpfanne ohngefähr ein Maaß recht heißes Wasser, und machet den Stöpsel k wieder drauf; indem ihr das Stück n ein wenig seitwärts drehet, damit das Luftloch o offen bleibe, worauf ihr dann die Dochte der Lampe anbrennen möget.

Wenn das Wasser in der Siedpfanne hinlänglich heiß geworden, und ihr den Dampf

durch das Luftloch mit Ungestüm heraus fahren sehet, so haltet es mit einer Hand durch die Schaufel des Stückes n zu, unter welche ihr ein Polster legen möget, das aus einem Stück von nassen Papier gemacht, und drey oder vierfach zusammen gelegt worden, und mit der andern Hand, haltet den Griff der Kurbe seitwärts nach der Siedpfanne gedrehet, damit der ausgedehnte Dampf sich auf die Oberfläche des Wassers begebe, welches in dem Glase ist. Alsdenn werdet ihr dieses Wasser in dem Glase fallen, und in den Trog durch die Röhre Q q steigen sehen.

So bald ihr das Glas fast leer sehet, so erwartet nicht, bis es ganz leer werde; drehet den Griff der Kurbe gegen p, so wird alsbald aus der aufwärts gehenden Röhre ein wenig Wasser kommen, welches durch das Ende des Schlüssels in das Glas S wie ein Regen eindringen wird, und indem es die Dunst kalt macht, so wird es dem Wasser im Kasten Veranlassung geben durch die Saugröhre z aufzusteigen: lasset diesen neuen Umfang von Wasser wie den ersten in die Höhe steigen, indem ihr die Kurbe gegen die Siedpfanne gedrehet haltet und so weiter. Diese Umfänge von Wasser, die ihr nach und nach, in den Trog in die Höhe steigen lasset, werden ihn nicht anfüllen und den Kasten eben so wenig erschöpfen, dieweil sie durch die abführende Röhre x B allmälig zurückfallen.

Wofern ihr die Pompe nicht mehr spielen lassen wollet, so lasset das Glas S ganz ausleeren und in dem Augenblik lasset das Luftloch offen: löschet auch die Lampe aus, entweder daß ihr auf die Dochte blaset oder die Oefnung des Ofens einige Secunden lang mit einem Lappen verstopfet, und wenn das Wasser in der Siedpfanne kalt geworden, so leeret sie mit einem Heber aus. Lasset ebenfalls keinen Weingeist in der Lampe; wenn ihr die Maschine von dem Kasten herab nehmet, so dürfet ihr nur den Stöpsel mit der Schraube e wegnehmen, welcher unter dem Troge sich befindet.

Die Windkugel.

XII. Vorles. 2. Abschn. II. Tafel. 3. 4. Fig.

Eine **Windkugel** zu bekommen, hat man sich an den Kupferschmied zu wenden; er muß solche aus Kupfer machen; wenn er sich gut auf die getriebene Arbeit versteht, so wird er den Körper der Birn aus zween Stücken machen; das ist, er braucht nur eine kleine Schale um sie vollends zu verschliessen: Diese Schale so wie die zurückgebogene Röhre, welche an ihren Mittelpunct angebracht werden soll, muß mit starken Lot angelötet werden: man mag füglich zugleicher Zeit ein Blat anlöten, welches den Stiel an die Birn bindet, um ihr mehr Festigkeit zu verschaffen: man muß auch eine viereckige Dülle anlöten, welche einen eisernen Stiel einnehmen kann, daran ein hölzerner Häf

gemach

gemacht wird, den man mit einer Schraube befestiget: dieß ist sehr bequem zum Anfassen dieses Werkzeuges. Die Windkugel wird groß genug, wenn ein Nösel Branntewein die Hälfte seiner Weite anfüllet. Man stelle diesen Liquor in ein Gefäß mit einer weiten Oefnung; man mache die Birn heiß dergestalt, daß ein darauf geschütteter Tropfen Wasser in einer oder zwo Secunden ausdunste; und tauche das Ende seines Stiels in den Liquor, welcher ohnfehlbar durch den Druck der äußern Luft hineingetrieben werden wird. Uebrigens verfahret, wie vorgeschrieben worden im IV. Th. der Vorlesungen der Naturlehre S. 524. f.

Dritter Abschnitt.

Erster, zweyter und dritter Versuch.

Diese drey Versuche und diejenigen, davon sie mir zu reden Gelegenheit gegeben haben, sind hinlänglich erkläret worden in dem dritten Abschnitt der am Rande angeführet ist, man darf sich nur genau nach dem daselbst angegebenen Verfahren richten. XII. Vorles. 3. Abschn.

Wenn es auf den Beweis ankomt, daß diese Art von Reif, den man um das Gefäße herum wahrnimt, in welchem man eine Kälte durch Kunst mit Salz und zerstoßenem Eis machet, einzig und allein aus den wässerichten Theilgen herrühre, welche sich in der umgebenden Luft befinden, und welche gefrieren auf der äußern Oberfläche des Ge-

fäßes; so mache man diesen Versuch noch einmal in einem Becher, den man von aussen recht abgewischt und in einen andern recht trocknen und von innen recht ausgewischten stecket, mit der Vorsichtigkeit, daß man das Zwischenräumgen, welches zwischen den beyden Rändern dieser Gefäße befindlich ist, mit einer kreisförmigen Scheibe von weichem Wachs bedecket, damit die äußere Luft dazu keinen Zugang haben könne.

Man kann auch, wofern man die Bequemlichkeit dazu hat, auf der Glashütte Becher bestellen, die dazu eingerichtet sind, daß einer in den andern gehe mit sehr wenigem Zwischenraum zwischen ihnen, wie A und B auf der V. Taf. 1. Fig. und ihnen einschärfen, daß oben die Gefäße nicht enger eingezogen werden, und daß ihre Borde schlechthin platt zurückgeschlagen werden, damit sich einer auf den andern auffetze; alsdenn wird nicht mehr nöthig seyn einen Reif von weichem Wachs daran zu machen.

Dieser Versuch wird allezeit zeigen, daß wenn die äußere Luft keinen freyen Zutritt zu dem Gefäß hat, worinnen die Erkältung geschiehet, um die Wassertheilgen, damit sie allezeit beschweret ist, an der äußern Oberfläche anzusetzen, man den obgedachten Reif nicht mehr daselbst gewahr werde.

Anweisungen über die dreyzehende Vorlesung

Zweyter Abschnitt

Erster Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. III. Tafel 1. 2. Fig.

Jederman weiß, was ein Feuerstahl sey; der gemeinste wird zu diesem Versuch dienlich seyn.

Um einer größern Menge Leuten in kurzer Zeit den verschiedenen Zustand zu zeigen, unter welchem sich die durch die Schneide des Kieselsteins abgerissenen Stahltheilgen darstellen, mag man sie auf ein weiß Papier legen und darüber, auf was weise man will, ein Linsenglas befestigen, welches 10 bis 12 Linien im Durchmesser und einen Zoll im Brennpunct hält; wenn solches einmal gehörig gestellet worden diese Gegenstände deutlich zu sehen, so darf jede Person nur einen Blick darauf richten.

Ein vergrößerungsglas mit dreyen Gläsern wird diese Körpergen weit vergrößerter vorstellen, wofern man sie bey Muse beobachten kann; man muß sie von unten erleuchtet sehen, so wird man die Stücker Kieselstein wegen ihrer Durchsichtigkeit unterscheiden: wenn man sie von oben erleuchtet, so wird man nicht nur die Figur sondern auf die Farbe eines jeden Stahltheilgens bemerken.

Zwey-

Zweyter Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. III. Taf. 4. Figur

Um den Stab von gegoßnem Eisen nebs dem Spiesglas zusammen zu vermengen ziehe man die Zweyte Abtheilung dieses Werkes zu Rathe, welche die Zubereitung der zusammengesetzten Specereyen lehret I. Th. S. 377. f.

Wofern man keinen Schraubstock hat, um diesen Stab zu befestigen, muß man mit einer Hand eine dicke neue Feile aufrecht auf eine Tafel gestemt halten, und mit der andern Hand mag man den Stab schlagen, indem man auf eine Ecke der Feile hin und her rutschet.

Man kann, wenn es beliebig ist, die abgerißnen Theilgen unter dem Linsenglas untersuchen, davon ich oben geredet habe.

Dritter Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. III. Taf. 4. Fig.

Wofern ihr die Bequemlichkeit eines Schraubstocks nicht habet, um das Bretgen zu befestigen, so machet einen platten Stiel daran, wie an der Docke einer Drehbank; stecket solchen in eine Fuge zu Ende einer Tafel und zwenget sie unten mit einem Spanner ein.

Ihr könnet auch, so es beliebig, zu diesem Versuch ausdrücklich eine Maschine zubereiten: A B, C D, V. Taf. 2. Fig. sind ein paar Hölzer, welche ohngefähr zween Schuh lang sind, und mit zweyen Querhölzern sieben Zoll von einander zusammen verbunden

bunden werden. Wenn die Spindel in A C gestellet worden, so spannet man sie nach Belieben ein, wie die aufwärts gehenden Hölzer einer Säge, nebst einem kleinen Hebel E, indem man eine Schnur drehet, welche zwey oder dreymal von einem zu andern gehet. Alsdenn darf man nur mit dem Bogen fiedeln.

Da die Löcher größer werden, so wie allmälig das Holz vermittelst der Wirkung der Spindel verbrennet, so könnet ihr sie in zwey kleine Stücker mit Falzen machen, die an den Enden der beyden Hölzer angebracht werden, und einen Stiel mit einer Schraube haben, und eine Schraubenmutter mit Oehren, um sie zu befestigen; dieser Stiel mag durch eine Fuge gehen, die ihr an das eine Holz machet. Machet diese Stücke wieder von neuem, wenn kein Platz da ist neue Löcher hinein zu machen. Die Stacheln der Spindel nutzen sich auch ab beym Verbrennen; man muß deren mehrere haben und sie spitzig machen, indem man die Kohle mit einer hölzernen Raspel hinwegnimt, so oft als man den Versuch machen will.

Vierter Versuch.

Nehmet dasjenige genau inacht, was in der Zubereitung vorgeschrieben worden, und vergesset nicht vorher dasjenige durchzulesen, was zu Ende der Erklärung angemerkt worden. XIII. Vorl. 2. Abschn.

Fünf-

Fünfter Versuch.

XIII. Vorl. IV. Taf. 1. 2. Fig. (III. Taf. 2. 3. Fig.)

Bey Gelegenheit dieses Versuches habe ich in der Erklärung gewisse Begebenheiten erzählt, welche beweisen, daß der Weingeist und das reine Wasser unter einander gemischt in einander dringen, dergestalt, daß nach der Vermischung der übrige Umfang kleiner befunden wird als die Summe von beyden, ehe die beyden Liquors vermischt worden. Wenn man die genaue Größe dieser Verminderung wissen oder zeigen will, so richte man sich nach dem Verfahren, das am angeführten Ort beschrieben worden; wenn man aber nur die Begebenheit im Großen zeigen will, wie es sich in einer öffentlichen Vorlesung geziemet, wobey man die kützlichen Handgriffe vermeidet, oder diejenigen, welche viel Zeit erfodern, so mag man sich einer fingersdicken Glasröhre bedienen, die unten verschlossen ist, und oben auf ein Röhrgen ausgehet, das beynahe ein Haarröhrgen abgiebt, wie es durch A B in der 3. Fig. vorgestellet worden. Mit einem aufgeblasenen Rohr lässet man Wasser bis in A laufen; nachher füllet man es vollends bis in B an mit Weingeist, so daß man solchen sachte hineingießet, und die Röhre ein wenig abhängig hält, damit sich die beyden Liquors nicht vermischen: wenn dieß geschehen ist, so setze man den Finger auf die Mündung der Röhre, und stürze sie zwey oder dreymal um, damit man zur Vermischung Veranlassung

gebe;

gebe; wenn die Röhre wieder gerade gestellet ist, so wird man sehen, daß sich der zusammengesetzte Liquor um eine sehr merkliche Größe unter dem Faden B befinde.

Diese Eindringung des Wassers in den Weingeist geschiehet auf eine sehr merkwürdige Weise durch ein Stück Blase hindurch. Nehmet einen kleinen Becher, welcher eine ohngefähr funfzehen Linien weite Oefnung hat, füllet ihn mit Weingeist an, und bedecket ihn mit einem Stück eingeweichter Blase, welche ihr am Halse des Gefäßes wohl verbindet, worauf ihr solchen in ein ander Gefäß voll Wasser eintauchet, wie man in C siehet. Etliche Stunden hernach werdet ihr bey Herausnehmung desselben aus dem Wasser sehen, daß er völler sey als vorher; dergestalt daß der Liquor die Blase eine sehr erhabene Figur wie D anzunehmen veranlasset, und daß derselbe sehr weit springe, wenn ihr mit einer Stecknadel ein Loch darein machet. Wofern man jemanden auftrüg ein Gefäß mit einem Liquor über seinen Rand anzufüllen, ohne daß es jedoch überlaufe, so würde die jetzt angeführte Erfahrung die Auflösung dieser Aufgabe seyn.

Sechster Versuch.

Ehe man zu diesem Versuche schreitet, welcher ein merkwürdiges Beyspiel einer Gährung verschaffet, die fähig ist eine Flamme hervor zu bringen, kann man einen machen, XIII. Vorl. 2. Absch. IV. Taf. 3. Fig. (III Taf. 5. Fig.)

chen, welcher die Mittelstrase hält: zwischen dieser äußersten und der sanften und kaum zu spürenden Hitze, welche die Vermischung des Weingeistes mit Wasser zuwegebringt. Thut in ein Kelchglas ein wenig Oleum tartari per deliquium und gießet gemeines Scheidewasser darüber nicht viel auf einmal und zu wiederholten malen, oder Salpetergeist, der ein wenig mit Wasser geschwächet worden: und bemerket, daß jedesmal, da sich diese beyden Liquors vermischen, eine knallende Aufwallung geschehe, und daß dieser Erfolg so lange wiederhohlet werde, biß das Acidum das Alkali fixum so sehr durchdrungen als möglich ist.

Wenn man die wesentlichen Dele mit einem Salpetergeist, der recht abgezogen worden, entzündet, so muß man die Hände, und das Gesicht weit von dem Glase weghalten, worinnen die Vermischung geschiehet; denn es könnte etwas auf dieselben spritzen, das ihnen Gefahr brächte. Man muß auch das Fläschgen, welches den sauren Geist enthält mit Behutsamkeit angreifen: dieser Liquor verbrennet die Haut der Finger, wenn solcher dieselbe berühret, und die Flecken dauren lange Zeit.

Siebender Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. Die Verfertigung des Pyrophorus ist ausführlich genug in der Zubereitung dieses Versuches beschrieben, man wird es sicher treffen,

treffen, wenn man das daselbst angegebne Verfahren beobachtet. Ich will hier nur blos erinnern, daß in dem Fall, da man dergleichen nicht hätte um den jetzt vorhabenden Versuch zu machen, man solches einiger Maaßen ersetzen könne, wenn man ein Stück lebendigen Kalch mit Wasser löschet.

Nehmet ein Stück Kalch so frisch als ihr solchen haben könnet, leget es auf recht trocken und zartes Stroh, und netzet es nach und nach mit leichtem Besprengen: dieser Kalch wird sich von einander geben, indem er sich je mehr und mehr erhitzet: wenn er gut und recht frisch ist, und wenn dieses mit Geschicklichkeit eingerichtet wird, so kann es geschehen, daß er das Stroh entzündet. Es giebt in Piemont und in Wälschland Arten von weit stärkern Kalch als in Frankreich: indem man solchen auf jetzt angezeigte Art löschet, so habe ich die Hitze so weit gebracht, daß ich Platten von Bley geschmolzen, die ich in das geöfnete Stück hinein gesteckt habe.

Achter Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. V. Taf. (IV. Taf.)

Man hat nicht allezeit acht oder zehen Personen, welche sich zusammen schicken mit Spiegeln so viel Abbildungen der Sonne auf einerley Ort zu werfen; wofern man zu dem Ende eine Maschine anbringen will, so kann man sie auf folgende Weise zu Stande bringen.

Suchet ein Stück erlen, linden oder eichen Holz, das recht zart und recht trocken, achtzehen Zoll lang und viertehalb Zoll breit ist, wie A B G D Fig. 4; machet dessen Seiten eben, und dessen Dicke allenthalben funfzehen Linien.

Stellet dieses Stück nach der Fläche hin, auf das Ende einer Tafel und befestiget es auf eine Weise wie ihr wollet: mit einem Strangenzirkel oder mit einem hölzernen Lineal das mit zwoen Stacheln versehen ist, die dreyßig Zoll von einander entfernet sind, beschreibet die krumme Linie A C B, die ihr gleichfalls auf die andere Seite traget nach einem geradseitigen Winkel und schneidet das Holz nach diesen beyden Zügen aus.

Schneidet den andern Rand aus nach eurem Belieben; lasset ihm jedoch mehr Breite in der Mitten und leimet einen walzenförmigen Griff von hartem Holz daran, in der Dicke eines Fingers und drey oder vier Zoll lang: dieser Griff muß in der Richtung E C stehen, das ist in der Achse der Hohlung A C B.

Nehmet zwölf rechtwinklichte foliirte Glasspiegel, deren jeder achtzehen Linien lang ist, und eben so dick ist als das Stück Holz. Stellet sie mit gegen einander gekehrten Enden auf die krumme Fläche A C B und befestiget sie darauf mit Striefgen von schwarzem Papier, welches ihr auf ihre Fugen aufleimet und auf den Theil des Holzes der ihren Rändern am nächsten ist.

Um dieses Stück bequemer zu halten, drehet den Griff in eine metallene Röhre, welche gespalten ist, um eine Schnellkraft zu äußern, und unten ein kupfern plattes Blech trägt, das als ein Theil von einem Zirkel zugeschnitten ist, welcher in den Schaft eines hölzernen Fußes gesteckt wird, der oben gespalten ist, und in dem er sich um seinen Winkel drehet, durch eine Druckschraube F, wo man es beliebet, befestiget werden kann, vermittelst deren die Vorderseite, welche die Spiegel führet, mehr oder weniger abhängig gestellet werden, und einen Umlauf um die Achse C E verrichten kann.

Bey dem vorhabenden achten Versuch stellet die Vorderseite des Werkzeugs gegen die volle Sonne, indem ihr solches von vorn hinterwärts neiget, biß die Strahlen dieses Gestirns mit der Achse C E parallel auffallen; aber anstatt die Reyhe der Spiegel in einer senkrechten Fläche, wie in der Figur gestellt zu halten, lasset sie einen vierten Theil des Umlaufs machen, um die beyden Enden A und B in einerley gegen den Gesichtskreis abhängige Fläche zu bringen: alsdenn haltet ein klein Thermometer funfzehen Zoll weit vom Punct C und in der Richtung der Achse E C, mit dem Bedacht, daß dieses Werkzeug durch einen dunkeln Körper, an welchem es befestiget worden, vor den geraden Strahlen bewahret bleibe; denn ohne dieses könnte man zweifeln, ob die Hitze, davon es

Merkmaale giebt, bey ihm von denen durch die Spiegel zurückgeworfenen Strahlen entstehen oder blos von den geraden.

Neunter Versuch.

XIII. Vorl. 2. Abschn. VI. Tafel. 1. Fig. (V. Tafel. 1. Fig.)

Ich nehme hier an, man habe sich mit einem Hohlspiegel versehen, den man ganz fertig bekommen; er braucht nicht zween Schuh im Durchmesser zu haben; wenn er halb so groß wäre, so würde er das Wesentliche dieses Versuches zeigen. Ich habe anderwärts (*) angezeigt, wie man es bey Verfertigung der Hohl, der erhabenen, der walzenförmigen u. a. Spiegel aus Metall oder aus Glas anzufangen habe.

Wenn das Werkzeug, welches ich bey Gelegenheit des achten Versuches beschrieben habe, den Sonnenstrahlen, wie gesagt ausgesetzt wird, so wird es, wofern man es einmal um seine Achse herum laufen lässet, deutlich zu erkennen geben, daß ein Hohlspiegel nichts anders sey, als eine zusammensetzung von kleinen flachen Spiegeln, die unter einander eine Hohlung zuwege bringen; denn man kann bemerken, daß die zwölf in einem kreisförmigen Bogen gestellten Spiegel allezeit einerley Wirkung hervor bringen, man

mag

(*) *I.* Th. der Anweis. S. 151. f. 206. 211. Ich habe eben daselbst S. 381. Die Zusammensetzung des Metalles angegeben, das zur Verfertigung dergleichen Spiegel dienlich ist.

mag sie in einem Ort ihres Umlaufs, anhalten, in welchem man will.

Zehender Versuch.

Ich verweise gleichfalls auf dasjenige zurück, was ich von der Weise der Linsengläser zu schneiden im I. Th. der Anweisungen S. 158. f. vorgetragen. Da ich aber bey Gelegenheit dieses Versuches angezeigt habe, daß die Wirkung des den Sonnenstrahlen ausgesetzten Linsenglases, nicht wesentlich von der Materie abhange, aus welcher es verfertiget ist, sondern von seiner Figur und Durchsichtigkeit; eben wie der Spiegel seine Wirkung nicht daher hat, weil er von Metall ist, sondern weil er eine gewisse Hohlung hat nebst einer Oberfläche, die fähig ist das Licht zurück zu werfen; so halte ich für dienlich hier Unterricht zu geben, wie man mit flüssigem oder gefrornen Wasser, mit vergoldeter Pappe oder Estrich die Sonnenstrahlen auf verbrennliche Materien in genugsamer Menge versammlen könne, um daselbst Feuer zuwege zu bringen.

XIII. Vorl. 2. Abschn. VI. Taf. 2. Fig. (V. Taf. 2. Fig.)

Die Uhrmacher lassen sich zu den Perpendickeluhren Krystalle zu bereiten, die viel größer und dicker sind als dienigen, damit sie die Zifferblätter der Sackuhren bedecken. Suchet dergleichen zween recht gleiche aus, welche vier bis fünf Zoll im Durchmesser halten; stellet sie nach einander auf die umgekehrte Seite einer Marmortafel, welche

recht gerade ist, oder auf ein Stück Spie
gelglas, dergestalt daß die Hohlung unten hi
gekehret sey, schleifet dessen Rand flach mi
Sand und Wasser, den ihr auf dem Mar
mor oder auf dem Glase ausstreuet, un
wenn sie recht eben sind, so glättet sie au
der andern Seite des Spiegelglases oder au
einem neuen Marmor mit ein wenig feinem
Schmergel und Wasser.

Wenn diese Ränder recht eben und glat
geschliffen sind, so tunket die beyden Stück
in eine ein wenig tiefe Kufe voll helles Wasse
und füget sie zusammen, so daß ihr einen
Rand auf den andern leget; hebet diese bey
den also zusammengefügten Gläser mit dem
jenigen Wasser, das innwendig mit begriffe
worden, in die Höhe, und das Gewichte de
äußern Luft wird eine halbe Viertelstund
hernach hinreichen sie an einander zusamme
zu halten: dieses der Sonne ausgesetzte Lin
senglas von Wasser wird Feuerschwamm an
zünden (*).

Um solches bequemer zu halten, könn
ihr es auf einen hölzernen Fuß G. Fig.
stellen, welcher seiner Länge nach durchbo

(*) Wofern ihr Mühe hättet dergleichen Gl
schalen ganz fertig anzutreffen, oder wenn
zu Dünne wären zu dem vorhabenden Gebra
che, so könnet ihr euch selbst Dickere zuber
ten, wenn ihr dasjenige beobachtet, was ich
dem Ende im *I.* Th. der Anweis S. 211.
angezeigt habe.

ret ist, um den eisernen Schaft H hinein zu stecken, welcher gespalten ist, um eine Schnellkraft zu äußern, dessen beyde Hälften vermittelst eines Ringes I an einander näher angedrückt werden, der denen an den Bleyfisthaltern gleich ist. Diese beyden also vereinigten Theile des Schaftes machen eine Walze aus, welche drey Linien im Durchmesser hält; sie werden unten mit zweenen Nietnägeln an einander befestiget; oben sind sie platt gemacht und wie ein Viertelsstab gedrechselt, indem jeder einen kupfernen halben Mond i i führet, der fähig ist das Linsenglas einzuklemmen: jeder dieser halben Monde ist mit einem Zapfen versehen, welcher durch den eisernen Arm hindurch gehet, und um welchen er sich sehr gedränge drehet. Wenn man daher den Ring I niederdrücket, so begeben sich die beyden Arme und halben Monde aus einander; man stecket das Linsenglas hinein; man schiebet den Ring in die Höhe und stecket den Schaft in den Fuß G hinunter.

Wenn die beyden Gläser einige Stunden oder Tage lang an einander angemacht geblieben, so wird man sie nicht anders von einander bringen können, als wenn man sie in Wasser tauchet das ein wenig mehr als laulicht ist; man muß es auch nicht einmal versuchen es anders anzufangen.

Die Linse von Eis kann nicht wohl zu anderer Zeit als im Winter zu Stande gebracht wer-

werden; denn wenn ihr das Wasser künstlicher Weise gefrieren lasset, so wird dieses Gefrieren die gehörige Durchsichtigkeit nicht beybehalten um den Versuch mit gutem Erfolg anzustellen.

Suchet daher im Winter und nach einem langen und harten Frost ein recht durchsichtig Stück Eis aus, das recht sauber und wenigstens zween Zoll dick ist, machet es rund, indem ihr ihm die Form eines kleinen Schleifsteins von vier bis fünf Zoll im Durchmesser gebt. Leget es in die Form, die ihr unten heiß machen müsset, und wenn ihr sehet, daß euer Eis die Gestalt davon angenommen hat beym Zerschmelzen, so bringet es wieder in eben die Form, biß die andere Seite auch eben die Gestalt angenommen hat.

Die Form mag aus einer Kupfer- oder Bleyplatte gemacht werden, welche der Kupferschmied oder der Klämpner ausschlägt nach einem Maaßstab, den ihr ihm einhändiget; machet diesen Maaßstab aus einer Schiene von dünnem Holz oder verzinntem Blech, welches vier Zoll lang und achtehalb Linien breit ist, das ihr nach einem kreisförmigen Bogen von viertehalb Zoll im halben Durchmesser zuschneidet; man sehe die 6. Figur.

Um mit dieser Linse bequem und hurtig zu handthieren, so stellet sie in die Fuge einer hölzernen Brille, die einen Griff hat; und haltet sie darinnen durch zween oder drey

kleine

kleine Ketteln, die aus Verzinnten oder kupfern Blechen gemacht sind, welche eine Schnellkraft äußern.

Wofern ihr Hohlspiegel verfertigen wollet aus vergöldeter Pappe oder Gyps, so muß man den Anfang damit machen, daß man eine Form auf folgende Weise mache, man müßte denn eine bessere aussinnen: diese ist mir allezeit gelungen.

Der Tischer hat mir eine runde Tafel verfertiget Fig. 7. welche funfzehen Zoll im Durchmesser hielt, und einen Zoll dick war; er hat sie mir aus Bretern gemacht, die nur platt an einander geleimet waren; man wird es noch besser treffen, wofern man vier Kanten mit Falzen zusammensetzet, die zwischen sich ein Viereck einschließen, wie dieses hier durch Striche mit Tüpfelgen bezeichnet ist. Ich habe mitten in dieser Tafel ein Stück walzenförmiges Holz von viertehalb Zoll im Durchmesser, und 20 Linien hoch einlegen lassen, nebst einem Dicken Zapfen, der an der halben Dicke eingeleimt worden, wie man es in e e als derjenigen Figur sehen kann, welche den gerade durch gemachten Durchschnitt dieses zusammengesetzten Stückes vorstellet.

Darauf habe ich in diesem Kern E vier und zwanzig halbe Spindeln wie F, F, F, F, u. s. w. eingesetzt, davon man den Durchschnitt nach der Höhe in f, f, siehet; und ich habe sie daselbst eben so wohl als in die Tafel einleimen lassen. Man hat dieses zu-

sammengesetzte Stück in dem Mittelpun durchbohret; und daselbst einen Stab G vo fünf bis sechs Zoll hoch eingefüget, und ein Platte H, um daselbst einen breiten Fuß z wege zu bringen, und alles zusammen ist ge drechselt: nämlich der Umfang K k mit de Achse parallel; und das Obertheil i f e, e f i ist erhaben gemacht worden nach dem Maaß stab L M N, den man mit einem halben Durchmesser von dreysig Zoll gezeichnet hat.

Eine Form, die also aus einer großen An zahl recht zusammengeleimter Stücke gemacht worden, verwirft sich nicht, vornehmlich wenn man zu deren Verfertigung weich Holz ohne Knoten und recht trocken genommen; ich habe mich allezeit zu dergleichen Werken des erlen, des linden oder des gemeinen nuß bäumen Holzes bedienet.

Nach Vollendung der Form habe ich ih ren Umkreis in zwölfgleiche Theile einge theilt; und mit einem Linial mit einem Mit telpunct o p von dünnem und biegsamen Messing, welches ich in E befestiget, habe ich mit Dinte Linien gezogen als E Q, E R, E S, u. s. w. Die nach allen Puncten der Abtheilungen zuliefen. Nachher habe ich die Breite eines dieser Dreyecken Q E R noch einmal in zween gleiche Theile durch eine ge rade Linie E T getheilet, und seine Höhe in acht andere gleiche Theile durch eben so viel kreisförmige Bogen von einerley Mittel punct; endlich habe ich mit dem Linial und

Zir-

Zirkel diese Abtheilung auf ein dünnes Bret getragen; welches ich nach den Linien V X, V x und X x ausgeschnitten, so daß ich einen Zoll Holz gelassen über dieser letzten Linie. In der Mitten habe ich einen Griff angemacht um solches bequem anzufassen; diese Art von Formen hat mir dazu gedienet, daß ich auf einmal zwölf oder funfzehen Blätter Papier mit einem Federmesser oder einer andern Schneide abschneiden, oder Pappen abreisen können, die ich hernach mit Scheeren abgeschnitten habe: denn man muß den Anfang damit machen, daß man einen Vorrath habe von dergleichen fertig geschnittenen Stücken, die ich halbe Spindeln nennen will.

Die dazu genomne Pappe war sehr dünn und biegsam; man trift dergleichen leichtlich an, bey den Papierhändlern unter dem Namen Numer 3 oder 5; sie ist ganz aus grauem Papier gemacht; diejenige, welche geglättet und an beyden Seiten mit sehr weisem Papier bedeckt ist, ist hierzu nicht tauglich: das Papier, dessen ich mich bedienet, war von demjenigen, welches grau ist, das man braucht Waaren hinein zu wickeln. Um beydes zu leimen habe ich mich des Leimes des Fenstermachers bedienet, das ist desjenigen, den man aus Mehl und Wasser zubereitet; er muß recht gekocht werden ohne doch sehr dicke zu seyn.

Wenn alles also zurechte gemacht war, so habe ich die Form in ihrer ganzen erhabenen Bauchung mit weißer Seife gerieben, die ich recht ausdorren lassen, damit sie nicht schmiericht war; ich habe sie völlig mit zwölf **halben Spindeln** von weisem Papier bedeckt, die ich eine oder zwo Stunden lang zwischen feuchten linnen Tuch gehabt, das ist zwischen zweyen Tüchern, die eingeweicht gewesen, daraus man den größten Theil Wasser ausgerungen: wenn diese erste Lage ohne Leimen angelegt war, so habe ich gleichfalls auf alle Spitzen der Spindeln ein Stück von eben dergleichen Papier gemacht, das auch angefeuchtet und rund zugeschnitten war; ich habe diese zweyte Lage fortgesetzt, indem ich auf die erstern Spindeln zwölf andere gestutzte halbe Spindeln gelegt, damit sie nur den kleinen Kreis y zusammen fügten, ohne ihn zu bedecken; ich habe diese neuen Stücke wohlbedächtig also gelegt, daß die Mitte ihrer Breite allezeit mit demjenigen Ort zusammen traf, allwo die von unten zusammen gefügt wurden; derjenige Theil von diesen halben Spindeln, welcher über den Umkreis der Form überging, habe ich auf dem Umfang K k mit der Achse parallel umgeschlagen, so daß ich daselbst sorgfältig Ausschnitte machte, damit ich die Falten vermiede, welche das Papier ohne diese Vorsichtigkeit gemacht haben würde. Diese beyden Lagen von halben Spindeln ohne Leim verhin-

dern,

dern, daß der Spiegel nicht an die Form klebet.

Auf diese beyden ungekleisterten Lagen Papier, die jedoch recht auf die Form angedrückt wurden durch Hülfe ihrer Feuchtigkeit, habe ich mit Kleister eine Lage Pappe gelegt, so daß ich eben so verfuhr wie mit der vorigen Papierlage, das ist, indem ich damit den Anfang machte, daß ich einen kleinen Kreis wie E y auflegte, und mit abgestutzten halben Spindeln fortfuhr, und den durch etliche Ausschnitte eingeschnittenen übergehenden Theil über den Rand i k umschlug. Auf diese Lage von frisch gekleisterter Pappe habe ich eine andere gelegt, indem ich sorgfältig die Hälfte der Breite der oben drüber liegenden mit der Zusammenfügung der untern zusammen treffen ließ, jedoch so, daß ich ferner den Reif E y größer machte und die halben Spindeln noch weiter abstutzte, damit die Zusammenfügung von diesen mit dem Reif nicht über der Fuge der Lage unten drunter zu liegen kam.

Ich habe allezeit einerley Verfahren beobachtet bey den andern Lagen von Pappe, deren ich je zwo und zwo zusammen gelegt, nebst einer Lage von grauem Papier oben drüber: und damit die Pappe biegsamer würde und sich genauer anlegen möchte, so hatte ich die Sorgfalt gehabt, solche eine gute Viertelstunde vor dem Gebrauch mit Kleister zu bestreichen und auch denjenigen Ort

mit

mit Kleister zu überziehen, wo ich jedes Stück anlegen wollte: um der Pappe noch mehr Biegsamkeit zu verschaffen, kann man mit Meisseln die Ränder des Stücks ausschneiden, wie die Zinken eines Kammes.

Wenn die übergehenden Theile der halben Spindeln auf den Theil i k der Form zurückgeschlagen waren, so band ich solche daselbst mit einem schwachen Bindfaden neun bis zehnmal herum an; und um das übrige auf der erhabenen Seite der Form zusammen zu halten, stürzte ich sie um auf ein Stück Canevas oder auf ein grobes Tuch, das über einen großen Reif gespannt war, oder über einen von denenjenigen platten Reifen, davon man die Räder der Spinnräder macht für die Landleute, man sehe die 7. Figur nach; und verstärkte den Druck noch weiter durch ein Gewichte, das ich auf die Rückseite des Fußes stellte.

Wenn ich Ursache hatte zu glauben, daß dasjenige, was ich auf die Form gebracht hatte, recht trocken wäre nicht nur oben sondern auch hauptsächlich unten, so überzog ich dasselbe mit einer guten Lage von Bleyweiß, das mit Leimwasser abgerieben worden wie dasjenige, das die Vergolder brauchen, und erwartete, biß es trocken wurde, ehe ich neue Pappen darauf legte. Indem ich also je zwo und zwo Lagen Pappe auflegte, und oben drauf eine Lage von grauem Papier

nebst

nebst einem Ueberstrich von gut geleimten Bleyweiß, so verstärkte ich die Dicke des Spiegels bis sie ohngefähr drey Linien hielt; und wenn ich glaubte, daß er recht abgetrocknet war so wohl von innen als von außen, so brachte ich die Form auf die Drehbank, indem ich ein Loch mitten in den Spiegel machte, damit die Pinne bis ans Holz reichen konnte; und ich schnitte bis bey nahe auf einen Zoll ab, was auf den Theil i k der Form zurückgeschlagen worden: dieser kleine Rand, so bey nahe mit der Fläche des Spiegels einen rechten Winkel macht, verschafft ihm Festigkeit und verhindert, daß er sich nicht leicht verwirft.

Indem ich den Spiegel von der Form abgenommen, so habe ich die Hohlung vergolden lassen, indem ich dem Vergolder eingeschärft, daß er sein Bleyweiß mit Vorsichtigkeit auflegen möchte, damit die Oberfläche nicht ungleich gemacht würde; und zu dem Ende habe ich ihm ein Schabeisen verschaft, wie die Schreiner gebrauchen, so ausgelegte Arbeit verfertigen, ausgenommen daß die Schneide anstatt gerade zu seyn eine Krümme hatte, welche der Hohlung des Spiegels angemessen war; man könnte auch einen hölzern Spund, der ein wenig erhaben wäre, drechseln und oben drauf ein Stück Haut von Seehund leimen, das man weich gemacht und ausgeputzt hat, um sie recht auszudeh-

nen;

nen; indem man auf dem Bleyweiß mit ei
nem dergleichen Werkzeug reibet, so macht
man die Oberfläche glatt ohne deren Gestalt
zu verändern. Der Spiegel so aus den Hän
den des Vergolders komt, ist auf eine Platte
D geleimet worden, die auf einem beweglichen Fuße ruhet, wie derjenige ist, so durch die 8. Fig. vorgestellet wird.

Man kann in eben dieser Form Gypsspiegel machen, in welcher man die Pappenspiegel macht; zu dem Ende muß man in diese Form zwo Lagen von weißem Papier einlegen, das nicht geleimt aber angefeuchtet ist, wie ich oben gemeldet habe; hernach einen Reif von verzinntem Blech oder von Messing darauf legen wie A Fig 9. welcher zween gute Zoll hoch ist, nebst zweenen Ringeln, die einander gerade gegen über stehen, und daran ankleiben mit einem Ringel von weichem Wachs, und zu noch mehrerer Sicherheit mit einem Bindfaden, welcher von jedem der beyden Ringel B C zu dem Schafte des Fußes lauft. Die Ränder dieses Reifes müssen nach rechten Winkeln umgeschlagen werden von außen hineinwärts, damit dieser Reif, welcher den Spiegel zusammenhält, sich nicht davon absondern könne.

Wenn diese Zubereitung geschehen, so mache man feinen Gyps in hinlänglichem Vorrath: derjenige, welcher aus dem Stein

gemacht

gemacht wird, den man unrecht Tolkstein
nennet, und welcher ein wahrer Gyps ist,
muß vorgezogen werden: man gießet davon
n die Form so viel, biß der metallene Reif
avon bis an den obern Rand angefüllet
ird, man dehne ihn aus und schlage ihn
ieder zusammen mit einer Kelle oder mit
nem andern dergleichen Werkzeug und las-
ihn recht derb werden, ehe man ihn ab-
ebet. Wenn dieser Gyps in die Form ge-
racht und recht trocken geworden ist, so
ergolde man selbigen wie den Pappenspie-
el: und vermittelst zweener Ringel B und
hänge man solchen in einem halben me-
allenen Reife auf, der mit einem Griff ver-
ehen ist, nebst einem Fuß von einer gezie-
nenden Stärke und Höhe; wenn man sol-
hen um die beyden Zapfen drehet, so wird
r eine abhängige Fläche annehmen, wie
nan verlanget.

Die Gyps- oder Pappenspiegel sind besser,
wenn sie vergoldet sind, als wenn sie versil-
bert werden; ich habe einen Versuch damit
gemacht; das Silber wird in kurzer Zeit
schwarz; und wenn er auch seinen ganzen
Glanz behielte, so wirft er doch die Sonnen-
strahlen nicht so stark zurück als das andere
Metall. Auch die Vergoldung erhält sich
nicht lange in gutem Stande, man bedecke
sie denn mit Flanell und behalte sie in einem
trockenen Orte.

Anweisungen über die vierzehende Vorlesung

Dritter Abschnitt

Erster Versuch.

XIV. Vorl. 3. Absch. VII. Taf. 1. u. 3. Fig. (VI. Taf. 3. Fig.).

Die Wirkung dieses Versuches ist nich eher recht merklich, als wenn die Ku gel A weit genug ist, in Absicht auf den in nern Durchmesser der Röhre; sie ist bey de nen Thermometergläsern, die man gemein glich bey den Schmelzarbeitern antrift, nic weit genug; sie können dergleichen ausdrüc lich zu diesem Gebrauche blasen, oder ma kann auch dergleichen von der Glashütt kommen lassen, wofern man solche an de Hand hat; in Ermangelung alles dessen ma man eine Röhre an eine von dergleichen dün nen Fläschgen anfügen, deren sich die Ap theker bedienen um Arzeney und ande Tränke zu den Kranken zu schicken: man m che den Anfang damit, daß man einen Gor stöpsel darein passe, welcher sie recht wohl z stopfet; man nehme solchen hinweg um il von einem Ende bis zum andern zu dur bohren und stecke eine gläserne Röhre dur die man mit weichem Wachs oben und u ten dergestalt befestiget, daß das Wasser nic zwischen den Gork und ihr hindurch könn Man fülle das Fläschgen mit einer starken L

eilletinctur, und stecke das Ende der Röhre nd den Stöpsel dergestalt hinein, daß das efärbte Wasser gezwungen werde in die Röhre zu steigen, indem es nur hiedurch entischen kann. Wenn man nur den Bauch es Gläsgens in das kochende Wasser einnkt und es bey jeder Eintauchung nur eie Secunde lang darinnen lässet, so wird an nicht zu befürchten haben, daß das weihe Wachs schmelze.

Man füge gleichfalls die umgebogene Röhe der 3. Fig. daran, und suche eine gute flasche aus, deren Untertheil sehr tief eingeruckt ist.

Zweyter Versuch.

Obschon der Feuermesser, den ich bey XIV. Vorl. 3. Abschn. VII. Tafel. 4. Fig. (VI. Taf. 4. Fig.)
iesem Versuch gebrauche, eine ziemlich einache Maschine ist, so wird doch erfodert, aß sie von einer geschickten Hand verfertiet werde, die in den Arbeiten der Uhrmaherkunst geübet ist; die Zapfen der sich drehenden Stücke müssen von Stahl, sehr dünne und recht im Mittelpunct eingebohret seyn; in den Löchern, worein sie gesteckt werden, dürfen sie nur die erfoderliche Bewegung haben um sie frey zu machen; eben so ist es mit dem Eingreifen in die Zähne, welches weder gedränge noch zu schlaff seyn darf; mit einem Wort, ein gemeiner Arbeiter wird dieses Werkzeug schwerlich so machen, wie es seyn muß; ich rathe also, daß man es von

einem tüchtigen Uhrmacher verfertigen lasse, welcher folgende Beschreibung beobachten kann, es sey denn daß er etwas bessers erdenke.

Der vornehmste Theil des Feuermessers ist derjenige, welcher dienet die Verlängerung zu vermehren oder zu erweitern, welche das Feuer unmittelbar bey einer metallenen Stange zuwege bringt, auf welche man es wirken lässet. Es ist dieß eine Zusammensetzung von Stücken, welche zwischen zwoen runden kupfernen Scheiben enthalten ist, welche vier Zoll im Durchmesser haben, außer einer Einfassung von drittehalb Linien breit, die gedrechselt wird als ein Simswerk, welches dienet das Untertheil damit zu verzieren. Diese beyden Schreiben werden gegen einander parallel zusammengesetzt und zween Zoll weit von einander vermittelst drey gedrechselter Pfeiler, die an die mit A, B, C Taf. VI. Fig. 1. bezeichnete Oerter gestellet werden. Da alle diese Stücke nicht einerley Höhe haben und unterschiedliche unter ihnen diejenigen, welche unten drunter sind, bedecken, so ergreife ich das Mittel, sie auf zwoen abgesonderten Flächen vorzustellen, nebst der Erinnerung, daß die bey der 2 Figur ohngefähr einen Zoll über der untern Scheibe stehe, wie man es ferner aus der 3 Figur sehen kann, welche den Aufriß der Maschine vorstellet. In diesem 3 Figuren ist alles nach dem Ebenmaaß abgezeich-

ezeichnet nach dem Maaßstab von vier Zoll, elcher sich oben drauf befindet.

D E Fig. 1. ist ein kupfern Linial einer inie dick, welches ohngefähr drey Linien eit auf der Scheibe hin und her rutschen nn, indem es darauf befestiget ist, durch o stehenbleibende Schrauben mit platten oppen, welche durch zwo durchbrochne alzen durchgehen, die in D und in E ange= racht worden. Mitten auf diesem Linial st das Stück F durch eine Schraube befe= iget worden, welche es andrückt und durch inen kleinen Fuß von jeder Seite, um es u verhindern, daß es sich nicht herum drehe, ergestalt daß es mit ihm ein ganzes aus= nacht und sich mit demselben beweget: und amit es allezeit auf einerley Fläche erhalten verde, so hat es einen kleinen Stiel G, wel= her unter einem Bügel H durchgehet, wel= her dasselbe verhindert sich von unten hin= auf zu heben.

In I ist ein kleiner stählerner gedrechselter Pfeiler, welcher senkrecht in die Höhe geht und am Ende einen sehr dünnen Zapfen hat zwo Linien lang. Dieser Zapfen gehet in die Gabel L Fig. 2. Die an dem Stück K an= gebracht ist und kann es drehen, dieweil die= ses Stück mit einer stählern Spindel m Fig. 3. bewegt werden kann, deren Zapfen ihre Löcher in den Scheiben haben; und um die= se Bewegung zu erleichtern ist das Stück F so viel als erfodert wird ausgeschnitten damit

es um eine gewisse Weite hin und herge
könne ohne diese Spindel zu berühren.

Das Stück K, das an seinem äußers
Ende auch wie eine Gabel ausgeschnitten
führet den Rücken N, welcher unten ein
Stift hat ganz nahe an der Spindel p, w
mit er sich herum drehet, dessen Zapfen
die beyden Scheiben hinein gehen. D
Rücker greift in ein sehr dünnes Getrieb e
das von einem Knie o getragen wird, d
mit einer Schraube auf die untere Schei
befestiget ist, und welches von einem ande
Knie r gehalten wird, das gleicher Weise u
ter der obern Scheibe befestiget ist; se
Zapfen raget um zwo gute Linien hervor u
eine sehr leichte Zeigernadel, die der Gest
nach denen an den Perpendikeluhren gl
chet. Das Stück K ist in der Mitten so v
als nöthig, ausgeschnitten, um sich zu beu
gen, ohne daß das Getrieb ihm eine Hi
derniß mache.

Der Weiser steht auf einer kleinen k
pfernen Röhre, welche sehr gedränge auf d
Zapfen des Getriebes gesteckt wird, dam
man die Bequemlichkeit habe solchen vor d
Versuch auf einen beliebigen Punct des Z
ferblats zu stellen: dieses Zifferblat ist
Zirkel oder eine runde Scheibe, den man
das Gehäuse der Maschine bringt, und d
an mit Schrauben befestiget; seine Abtheilu
ist sehr willkührlich; der bey meinem Fe
ermesser ist in zweyhundert gleiche Th

ingetheilt, die durch Zehener unterschieden und von fünf zu fünfen numerirt sind.

Die Spindel des Rückers führet unten einen kleinen Hebel q, welcher an seinem Ende und unten einen Stift hat, welcher von hinten durch eine Feder S vorwärts getrieben wird dergestalt, daß der Rücker allezeit sich bestrebet auf das Vordertheil des Gehäuses zukommen; aber vermittelst der beyden andern Stifte r r, welche von beyden Seiten in die Höhe gehen, um dem kleinen Hebel anstatt eines Druckers zu dienen, ist die Ausschweifung des Rückers eingeschränkt, und überhüpft niemals das Eingreifen: die Wirkung der Feder, welche denselben allezeit überein andrückt, erhält auch die Bewegung des Eingreifens in die Zähne, welches zum Theil den Erfolg des Feuermessers vernichten würde.

Wenn man diese Zusammensetzung recht eingesehen hat, so ist es leicht zusehen, daß wenn das Linial D E, seiner Länge nach hinrutschet, und samt ihm das Stück F, alsdenn die Bewegung durch den Pfeiler I dem Stück K mitgetheilet werde, welches, da es als ein Hebel zu betrachten ist, der seinen Mittelpunct der Bewegung in M hat, dem Stift des Rückers eine Geschwindigkeit mittheilen muß, die derjenigen Größe angemessen ist, damit der große Arm den kleinen M L an Länge übertrift. Man muß ebenfalls einsehen, daß der bey der Spindel an-

gebrachte Stift, welcher den Rücker trägt sich nicht mit einem gewissen Grad der Ge schwindigkeit bewegen könne, daß der Zahn welcher am Ende des halben Durchmesser ist, sich nicht noch geschwinder bewegen sol te und dieß nach dem Verhältniß der bey derseitigen Entfernung von dem Mittelpunc der Bewegung: woher es denn komt, daß das Linial D E bey Zurücklegung eines sehr kleinen Weges der Zeigernadel, welche das letzte bewegliche Stück ist, einen desto weis tern zurücklegen lässet. Hieraus folget, daß wofern man einen metallenen Stab mit dem Linial D E verbindet, und diesen Stab mit dem andern Ende anstemmet, dergestalt, daß er nicht zurück fahren könne, die Hitze, der man denselben aussetzen möchte, ihn nicht um das mindeste verlängern werde, daß man solches nicht aus der Bewegung der Zeiger nadel wahrnehmen sollte.

Um einen metallenen Stab an das Linial D E anzufügen, lasse ich solchen auf eine Schraube auslaufen wie v; aber aus Bey sorge, er möchte nach unmittelbarer Verbin dung mit demselben solches zwängen und sei ne Bewegung gedränge machen, so bringe ich zwischen beyde ein doppelt Band V u, das aus zwoen Gattungen von Bügeln be stehet, deren einer das Linial D mit zwoen schraubenförmigen Stacheln umfasset, wel che ihm die Freyheit geben von oben herab sich zu drehen; da inzwischen ein dergleichen

Bügel, an welchem der Stab angefügt wird, der das Stück V mit senkrechten Stacheln umfasset, sich von der Rechten zur Linken bewegen kann. Es komt weiter auf nichts mehr an, als daß der Stab am andern Ende befestiget werde; ehe man aber so weit komt, muß der Fuß der Maschine beschrieben werden.

Das Gehäuse des Feuermessers ist auf einen Kelch A, Fig. 4. gestellet, welcher beynahe drittehalb Zoll hoch ist, und auf dem Ende einer Platte aufgerichtet worden, davon B C Fig. 5. den Grundriß vorstellen: dieses Stück ist vier Linien erhaben vermittelst eines abhängigen Randes, der es umgiebt, wie man aus der 6. Figur wahrnehmen kann, welche den Durchschnitt desselben seiner Länge nach vorstellet; dergestalt, daß ein leerer Raum zwischen ihm und dem hölzernen Täfelgen F G befindlich ist, welches das Obertheil des Fußgestelles H I ausmacht.

Durch die untere Scheibe K des Gehäuses, so in der Mitten durchbohret ist, gehet eine starke Schraube, deren Kopf in der Dicke versenket wird, um dem Linial D E Fig. 1. keinen Schaden zu thun, welches sie bedecket. Diese Schraube gehet gleichfalls durch das Gefäß A, durch die lange Platte b c und durch das Täfelgen f g, unter welchem eine kantige zugeschnittene Schraubenmutter sich befindet, die man durch eine ziemlich breite Oefnung, so man in den Boden des Fußes

H I gemacht hat, stecket und anschraubt. Auf dem Ende der langen Platte gegen c ist ein Pfeiler M senkrecht aufgerichtet, dessen Zapfen als eine Schraube eingerichtet, auch durch das hölzerne Täfelgen b c gehet, und dessen Schraubenmutter ferner durch ein Loch angeschraubt wird, das ihr gegen über am Boden des Fußes angebracht worden. Man sehe den Durchschnitt B C, F G, Fig. 6.

Die metallenen Stücke, die ich an den Feuermesser anbringe und bis hieher Stäbe genennet habe, sind durch das Zieheisen gezogne Walzen sechstehalb Zoll lang und zwo Linien im Durchmesser; sie haben, wie schon gemeldet worden, einige Schraubengänge, und auf dem andern hat man ein Viereck angebracht, das man in einen Häft L hineinsteckt, und durch eine Preßschraube darinnen befestiget, um sie wegzunehmen, wenn sie zu heiß sind, und man sie mit bloßen Fingern nicht anfassen kann.

Der Kopf des Pfeilers M ist durchbohret, und eben hierdurch steckt man die Walze, womit man den Versuch machen will, um sie an die Bänder anzuschrauben, wornach man sie befestiget durch Anziehung der Schraube N, deren Knopf über sich ein Viereck hat, das dem Viereck der Walze gleichet, um von eben diesem Werkzeug angefaßt zu werden. Die also gestellte Walze muß der Platte b c parallel seyn; der Zwischenra- im

von beyden ist drittehalb Zoll und in diesem Zwischenraum wird die Lampe hingestellt.

Die Lampe O P hat die Gestalt einer Kiste; sie ist 18 Linien hoch und sechstehalb Zoll lang, den Griff o mit einbegriffen, durch welchen die Angel einer Pfoste Q durchgeht, um welchen sie sich wagrecht drehet; der Zapfen dieses Pfeilers ist eine Schraube, welche durch die Platte B C durchgeht und unten mit einer Schraubenmutter angezogen wird.

Das Obertheil der Lampe ist ausgehöhlt in Gestalt einer Rinne, wie man es aus dem Durchschnitt p p sehen kann, und längst auf demselben hin, sind ingleichen Entfernungen vier Düllen wie R vertheilet, die oben ausgeschweift sind, nebst einem kleinen Absatz unten; das übrige ist eine Röhre von drey Linien in der Länge, und anderthalben Linie im innern Durchmesser. In S ist ein schraubenförmiger Stöpsel, den man wegnimt um die Lampe nach dem Versuche auszuleeren, und der, wenn er sich an seinem Ort befindet, dienet solche in einer Stellung zu erhalten, welche die angezündeten Dochte gerad unter die zu erhitzende Walze bringt. Dieser Knopf steiget auf einer schiefliegenden Fläche aufwärts, welche durch einen Theil der Breite der Platte b c durchläuft und sich in seiner Feder endiget, welche den Knopf hindert weiter zu gehen, wie man es in s sehen kann.

Die

Die Lampe und alle andere Stücke, die ich vorher beschrieben habe, sind von Kupfer, und können auf der Drehbank und mit der Feile ausgearbeitet werden; jedoch wird man diese Maschine weit sauberer machen, wenn man mit Wachs auf Holz einige Zierrathen entwirft, die denen bey nahe gleichen, welche in den Figuren abgezeichnet sind. Wenn diese Stücke nach diesen Mustern gegossen, durch einen Ciselier ausgeputzt und mit Gold eingeätzet worden, so werden sie nicht vielmehr kosten, als wenn sie von geglättetem Kupfer wären, und sie verlieren den Glanz nicht so leicht, noch rosten sie. Wenn man sich dazu entschließt, so muß die Einfassung der Platte K ebenfalls also ausgezieret werden, und um die Stücke vor dem Staube zu verwahren, welche sich in dem Gehäuse befinden, und das Zifferblat, so mag man füglich alles mit einem Glase bedecken, das denen an den Sackuhren gleichet, das übrigens mit einer zu recht gemachten Brille eingefaßt wird, die durch drey oder vier Schräubgen mit einem geglättetem kupfernen Ringel verbunden wird, dessen unterer Rand in eine kreisförmige Nute eingenommen wird, die um die Platte K herum ausgehölet worden.

Ich habe noch mehr gethan um für die Augen die Annehmlichkeit derer Stücke, die in dem Gehäuse sind, zu erhalten und die Bewegung sehen zu lassen, habe ich den Ring-

gel T T von Krystall gemacht, indem ich solchen von einer Vorlage abgemessen genommen, die ich abschneiden lassen, daran ich unten einen Ausschnitt gemacht um dem Liniál D E den Durchgang zu verschaffen.

Das Fußgestelle H I ist von Holz, wie schon gesagt worden; es ist viertehalb Zoll breit und zwölftehalb Zoll lang, nebst einem Schubkästlein an der kleinen Seite g I, um die Walzen und den Griff L einzuschließen, welcher dienet sie anzufassen, wenn sie heiß sind. Wenn dieses Fußgestelle von gemeinem Holz gemacht ist, so mag es durch den Firnißmaler ausgezieret werden, da aber dasjenige, das von der Lampe fallen kann, darauf ohnfehlbar Flecken machen würde, so würde es weit besser seyn, wenn der Kunstschreiner solches aus eingelegten Farbenholz verfertigte.

Meine Feuermesser sind mit silbernen kupfernen, messingenen, eisernen, stählernen zinnern und bleyern Walzen versehen: ich mache den Aufwand nicht, auch güldene zu haben, dieweil, obschon dieses Werkzeug sehr artig und sehr geschickt ist zu zeigen, daß die Metalle verlängert werden, wenn man sie heiß macht, und daß einige länger werden als die andern wenn man sie überein und in einerley Zeit erhitzet, ich nicht verhelen will daß man andere Hülfsmittel gebrauchen müsse, wenn man recht sehr genau die Verhältnisse erfahren will, welche sich zwischen diesen

sen verschiedenen Größen befinden, und diese Mittel sind nicht von der Beschaffenheit, daß man sie vor Anfängern und in einer öffentlichen Schule gebrauchen könnte.

In der Lampe des Feuermessers darf man nichts anders brennen, als Weingeist mit Dochten von feinem Baumwollen Garn, die man kurz hält, sechs Linien unter der Walze: um die Lampe zu zubereiten muß man sie zu sich ziehen, indem man sie einen Viertelsumgang um ihre Angel drehet; man hebe eine von den Düllen in die Höhe, und durch das Loch, daß sie leer gelassen, thue man ohngefähr zween Eßlöffel voll guten Weingeist hinein, man setze die Dülle wieder hinein; man brenne sie an, worauf man die Lampe in den Ort stoßen muß, den sie einnehmen soll. Ihr könnet das Feuer, so lang euch beliebet, auf die silbernen, küpfernen, eisernen und stählernen Walzen wirken lassen; aber die bleyerne und noch eher die Zinnerne würde in Fluß gerathen, wofern ihr die Wirkung des Feuers nicht mäßiget, so daß ihr weniger Dochte anbrennet und sie kürzere Zeit unter diesen Metallen brennen lasset.

Wenn ihr eine Walze versuchen wollet, so machet den Anfang damit, daß ihr solche mit dem Linial D E verbindet; hernach ziehet an dem andern Ende, welches über den Kopf des Pfeilers M hinaus gehet, um den Rücker vorrücken zu lassen, und schraubet die

Schraube

Schraube N an; nach diesem nehmet die Zeigernadel herab von ihrem Zapfen, um sie auf die Weise wieder drauf zu stecken, daß sie auf die Null der abgetheilten Grade trift; und wenn ihr das Gehäuse zugedeckt habt, so schiebet die angezündeten Dochte unter die Walze, und wofern ihr wahrnehmet, daß die zu sehr bewegte Luft die Flammen seitwärts treibet, so setzet ihr eine Glastafel entgegen, welche ihre Stöße aufhält, ohne den Zuschauern die Maschine zu verdecken.

In dem Fall, da man sich keinen dergleichen Feuermesser verschaffen könnte, wie ich ihn jetzt beschrieben habe, so mag es folgender seyn, den man mit wenigen Kosten verfertigen kann, und der nicht so eine geübte Hand erfodert. Nehmet ein Stück Schiefer, welches ohngefähr einen Schuh lang und sechs bis sieben Zoll breit ist, schweifet ihn aus wie A B C D Taf. VII. Fig. 1. machet darein einen Ausschnitt a b c d von sechs Zoll lang und zween breit und machet eine von seinen Flächen anfänglich mit der Feile eben und nachher durch Reiben mit Sand und Wasser auf einem geraden harten Steine, oder auf der umgekehrten Seite einer Marmortafel, bedecket den Theil B C D mit einem halben kupfernen Reif, der in so viel Theile abgetheilt worden, als beliebig ist; stellet in den Mittelpunct unter einem kleinen Knie, eine stählerne Walze von einer Linie im Durchschnitt, deren Zapfen

sehr

sehr zart sind, und der obere davon um einige Linien hervor rage, um eine sehr leichte Zeigernadel darauf zu stecken. Befestiget ferner ein ander kupfern Stück a d A, an dessen Rand ein kleiner mit einem Boden versehener Ringel anzutreffen ist. Um das Ende der Würzel E aufzulegen, feilet das andere Ende dieser Walze viereckig nach einer Länge von 4 Linien, dergestalt, daß dieser Theil sich recht genau auf die sich drehende stählerne Walze anlegen könne; und damit derselbe sie herum drehen möge, indem er nach seiner Länge fortrücket, so lasset die Striche von einer blinden Feile daran in einer Richtung, die mit seiner Länge einen rechten Winkel macht; und machet die Oberfläche der kleinen stählernen Walze rauh, indem ihr sie zwey oder dreymal zwischen zween neuen Feilen herum drehet, die noch feine Glattfeilen abgeben. Man siehet wohl, daß meine Meynung sey dieses letzte Stück mit der bey sich führenden Zeigernadel blos durch das Reiben des Kupfers an dem Stahl herum zu drehen, und um diesen Erfolg desto sichrer zu erhalten, muß der reibende Theil des Kupfers durch eine Feder F getrieben werden, die man mit einer Schraube anmacht, indem man den Griff mit einem kleinen Stift befestiget.

Wenn ihr dieses Werkzeug also zubereitet habt, so stellet es auf eine hölzerne Tafel, die eben wie dasselbe ausgeschweift ist,

indem

indem ihr es auf vier kupferne gedrechselte Pfosten erhöhet, deren jeder drittehalb Zoll lang ist, die ihr in A in B, in D und gegen C stellet. Diese muß in das Holz unten eingeschraubt und von oben mit einer Schraube befestiget werden, die durch das Kupfer und durch den Schiefer hindurch gehet. Die drey andern müssen oben ebenfalls fest gemacht werden; aber an dem andern Ende müssen sie einen schraubenförmigen Zapfen haben, der durch das Täfelgen durchgehet und von unten mit einer mit einem Knopf gedrechselten Schraubenmutter angehalten wird, dergestalt daß die ganze Maschine auf diesen dreyen letztern Füßen ruhe.

Die Lampe machet von verzinntem Blech, so daß ihr die Verfertigung von derjenigen, die ich oben beschrieben habe, so genau als möglich ist, nachahmet und Sorge traget die Höhe und die Dillen dergestalt einzurichten, daß die Flammen an die Walze E reichen können. Man sehe die 2. Fig., welche die Maschine von der Seite im Abriß vorstellet.

Man begreift wohl, je größer diese Maschine ist, desto merklicher müssen ihre Wirkungen seyn; wenn jedoch die Zeigernadel schwer wird, alsdenn wird das bloße Reiben nicht hinreichen, zur Führung der stählernen Walze; man wird an dessen Stelle ein sehr schwaches Getrieb machen und an dem reibenden Theil des Kupfers eine Verzahnung anbringen müssen.

Bey Gelegenheit der Versuche des Feuermessers habe ich gesagt, daß da die Kälte und die Hitze der Dichtheit gewisser Metallen mehr Veränderung verursacht als bey andern, man erwarten müßte, daß ein Clavesin sich verstimmen würde, so bald als die Mäßigung der Luft desselben Orts merklich sich verändern sollte; dieweil, da ein Theil der Saiten von Eisen- und der andere von Messingdrat sind, die ersten bey einerley Grad der Hitze sich mehr als die andern ausdehnen würden, und nach Proportion weniger gespannt wären zwischen den Stiften, an welchen sie angemacht wären; man kann dieses durch einen Versuch beweisen, welcher nicht viel Mühe kostet.

Auf eine hölzerne Latte von einem Zoll dick, und vierzehen bis funfzehen Zoll lang, mit einem Stege auf jedem Ende, spannet zwo Saiten eine von Eisen- und die andere von Messingdrat, vermittelst zweener Wirbel, die denen auf einer Geige gleichen; stimmet sie beyde auf einerley Ton; wofern ihr einen Augenblik über eine Kohlpfanne voller glühenden Kohlen damit fahret, und sie alsbald zwicket, so werdet ihr ohnfehlbar bemerken, daß sie nicht mehr überein klingen; sie werden sich wieder in eben den Ton versetzen, wenn sie kalt werden, wo sie nicht eine allzu große Hitze erlitten haben.

Dritter Versuch.

Beobachtet dasjenige genau, welches in XIV. Vorl.
er Zubereitung dieses Versuches angemer- 3. Abschn.
t worden; leset überdieß die Erinnerun- IX. Taf.
en, die ich in einer Anmerkung hinzuge- 1. 2. 3. 4.
gt habe, die sich unten auf der Seite 788. 5. 6. Fig.
es 4. Th. der Vorlesungen der Natur- (VIII. Taf.
hre anfängt, dabey ich noch dieses hinzuse- 1-6 Fig.)
e, daß ihr anstatt ein einziges Glas zu ei-
hen oder zu visiren um nach und nach die
lusdehnbarkeit des Queckſilbers und der
rey andern Liquors zu untersuchen, beßer
ut, wenn ihr deren viere zubereitet, und in
nem jeden derselben den Liquor lasset, da-
it es vom Anfang angefüllet gewesen; der
Versuch wird alsdenn leicht und in kurzer
eit gemacht werden können, weil es alsdenn
ur darauf ankäme, daß die vier Gläser in
em zerstoßnen Eis eine gute Viertelstunde
ehalten, und eins nach dem andern in ko-
end Wasser getaucht würden.

Indem ich bey Gelegenheit von der Ver-
eichungs-Thermometern geredet, so bin ich
ehr auf des Hrn. von Reaumur seinem
estanden, dieweil man heut zu Tage, mehr
ebrauch davon macht; ich habe es jedoch
ur bey Anzeigung der Grundsätze bewenden
ssen, indem ich in Ansehung der Verferti-
ung auf die Nachricht des Verfassers mich
erufen habe, die man in dem Bande der
önigl. Akademie der Wissenschaften
ufs Jahr 3730. antrift; ich verweise den

Leser noch zu eben der Quelle, welcher rec
vollständig hierinnen unterrichtet seyn will
darinnen wird derjenige merkwürdige un
sehr belehrende umständliche Beschreibunge
antreffen, welcher sich auf die experimen
Physik legt, die ich aber hier nicht beybri
gen kann; ich werde mich auf einige A
merkungen einschränken, damit man sich be
helfen kann, wofern man die Gelegenhe
nicht hat, das Werk des Herrn von Rea
mur zu Rathe zu ziehen; ich liefere sie auc
für diejenigen, welche es gelesen haben, die
weil selbige einige nützliche Veränderunge
und Verkürzungen in dem Verfahren en
halten, darauf uns die Erfahrung geführ
hat.

Der Hr. von Reaumur hat den Gra
der Kälte, bey welchem das gemeine Wasse
zu gefrieren anfängt, zu einem festen Punc
angenommen, über welchem er die Grade
der Ausdehnung des Liquors zählet, dami
das Thermometer angefüllt ist, und unte
demselben die Grade der Verdickung eb
dieses Liquors. Er und ich haben nachhe
erkannt, daß es bequemer und sichrer se
diesen Grad in zerstoßnem Eis zu nehmen
welches anfängt zu zerschmelzen; denn wenn
man das Wasser in einer Werkstätte einfrie
ren lässet, so muß man eine durch Kunst, näm
lich durch eine Vermischung von Eis und
einiger salzichten Materie hervorgebrachte
Kälte dazu anwenden: diese Arbeit erfodert

eit und Sorgfalt: wenn das Gefäß, wel-
es Wasser enthält, alsdenn von einem
ößern Frost angegriffen worden als der bey
esen Gefrieren ist, so ist zu befürchten, die
gen des Eises, welche an den innwendigen
änden entstehen, möchten diese Ausschwei-
ng empfinden, und die Erkältung möchte
cht in allen Theilen des Bades, darinnen
an das Thermometer hineingesteckt hat,
erein werden: man weiß, wenn das Was-
r zu Eis geworden, so ist es noch fähig sich
och weit darüber zu erkälten; und die Er-
hrung hat uns belehret, daß das zerstoßne
is, so man in einem Bündel in genugsa-
er Menge aufbehält, den Liquor des Ther-
ometers auf einerley Punct erhalte, bis
ne große Menge desselben, als der dritte
heil oder die Hälfte, in Wasser zerflossen
t.

Wofern man sich des Eises von Schnee
edienet oder vom Hagel, den man in einem
Garten oder auf der Gassen zusammenge-
äuft, so muß man ihm Zeit lassen biß es
eine übermäßige Kälte verliere und auf den
Grad der blosen Gefrierung zurück kommt;
welches sehr geschwind geschehen wird an ei-
nem Orte, allwo es nicht frieret, so man
eicht an einem Anfang der Zerschmelzung
wahrnimt.

Wofern man ein Gefäß ausdrücklich dazu
macht, um Thermometer im Eis zu halten,
so ist rathsam, daß am Boden ein Hahn sey

oder etwas, das eben so gut ist, damit das Wasser ablaufe, wenn man wahrnimt, daß dessen zu viel da sey.

Wenn man ein Thermoter ins Eis steckt um daran die Gränze anzumerken, welche der Hr. von Reaumur die Einfrierung des Wassers nennet, so muß man um die Röhre einen sehr zarten Faden binden, den man bis an denjenigen Ort fortschiebt, wo der liquor gerinnet, und den man daselbst eine Viertelstunde nachher behält, und ehe man solches aus dem Eise nimt, ein wenig Hausblase oder Firniß mit einem kleinen Pinsel darauf streicht.

In der oben angeführten Nachricht hat der Hr. von Reaumur erkläret, wie man bey Beobachtung seiner Grundsätze Thermometer verfertigen könne, die sich mit jedem andern liquor, als den man gebraucht hat, vergleichen lassen, wenn man nur besorgt ist seinen Grad der Ausdehnbarkeit zu bestimmen und anzuzeigen; diejenigen, welche dergleichen mit Queckſilber oder Leinöl anstellen wollen, um sie in heißere Materien einzutauchen als das kochende Wasser ist, werden in diesem Werke die nöthigen Erläuterungen hierüber antreffen: ich will hier nur vom rothgefärbten Weingeist reden, welches der gewöhnliche liquor dieser Thermometer ist.

Man kann dazu den hoch abgezognen Weingeist nehmen; da man aber dergleichen nicht allenthalben antrift, so ist es besser, daß

man

man sich des gemeinsten bediene. Wenn wir uns nach dem Hrn. von Reaumur richten, so schwächen wir denselben noch mit einem Viertheil Wasser, das ist, wir vermischen einen Theil recht reinen Wassers mit vier Theilen Weingeist, wie er gemeiniglich bey den Gewürzkrämern angetroffen wird; dieser Liquor rücket in der Röhre des Thermometers nicht so weitfort, als reiner Weingeist thun würde; jedoch hat er vor ihm einen beträchtlichen Vortheil, weil er einen größern Grad Hitze verträgt, ehe er siedet, weswegen man weniger Gefahr läuft das Thermometer zu zerbrechen, wenn man es in kochend Wasser, oder das am Kochen ist, eintaucht.

Nachdem man den Weingeist und das Wasser mit einander vermischt hat, so muß man allmälig Färbermoos hinzuthun, biß der Liquor genugsam gefärbt zu seyn scheint, und ihn vier und zwanzig Stunden lang stehen lassen, um ihn helle abzuziehen entweder mit einem Heber, oder indem man das Gefäß sachte neiget. Zur Färbung des Liquors der Thermometer ist das Färbermoos besser als das Brasilienholz, welches eine dicke Farbe giebt, und sich an die innern Wände der Röhre ansetzt; inzwischen hat jenes den Fehler, seine Farbe verschwindet mit der Zeit; jedoch stellet man sie innerhab einer Minute wieder her, wenn man die Röhre entsiegelt und dem Liquor Luft giebt.

Wenn man den Liquor, den man zur Ver fertigung der Thermometer bestimt, unte einander gemischt und gefärbt hat, so mu man seinen Grad der Ausdehnbarkeit unter suchen; indem er von der Kälte des Eis bis zu dem Grad der Hitze, welche das ge meine Wasser kochend macht, sich erhitzet so muß sein Umfang um $\frac{80}{100}$ Theilgen ver mehret werden, und davon muß man durch einen Versuch gewiß zu werden suchen; denn da nicht aller Weingeist von einerley Stär ke ist, so kann ein Viertheil Wasser, das man darunter gießet, zu viel oder zu wenig seyn, um dem Liquor gerad diesen Grad der Ausdehnbarkeit zu geben.

Man suche daher einen Brennkolben aus, dessen Bauch so groß ist, wie eine Pome ranze, der Hals von außen wie der kleine Finger dick und ohngefähr funfzehen Zoll lang Fig 2. Man thue vierhundert bekannte Mäßgen des Liquors hinein, den man untersuchen will, und diese Maaße müssen von einer solchen Größe seyn, daß das letzte nicht weiter als einen oder zween Zoll über den Anfang des Halses zu stehen komme. Dieß ist ohne Zweifel das schwerste bey der Arbeit; jedoch wird man mit ein wenig Geduld und Aufmerksamkeit den Zweck erreichen, wenn man es so anfängt, wie ich anzeigen werde.

Man muß an der Schmelzerlampe etwa funfzig Stück von denen kleinen Haarröhrgen, die in der Mitten einen Bauch haben,

(A. Fig. 3.) blaßen lassen oder selber blaßen, deren ich schon an etlichen Orten, und besonders in der ersten Abtheilung dieses Werkes I Th. S. 189. gedacht habe. Man muß deren von verschiedener Größe haben, von der Größe eines Hühnereyes an, bis zur Größe einer kleinen Haselnuß oder einer Olive, und die Röhren müssen von beyden Seiten lang genug seyn, damit man einen grossen Theil davon abnehmen kann ohne Nachtheil für die Bequemlichkeit des Werkzeuges; man nehme eins von den kleinsten, man fülle es mit Queckſilber an, indem man an einem Ende mit dem Munde sauget und schütte es 10 oder 20 oder 30 mal aus in ein Kelchglas B, dessen Boden sehr enge ist; worauf man ein anders unter den weitesten aussuchen mag, welches von diesen zehen oder zwanzig oder dreyßig Mäßgen genau voll wird; und wofern es ein wenig zu klein befunden würde um alles zu fassen, so mag man die Weite des kleinen ein wenig vermindern, indem man einen Theil von seiner Röhre abschneidet, und die erstere Arbeit wieder vornehmen: es ist leicht zu ersehen, daß man vermittelst dessen dahin gelangen wird, sich einige Maaße zu verschaffen, welche ein zehen, zwanzig, dreyßig Theilgen u. s. w. enthalten.

Durch Beyhülfe dieser Werkzeuge mag man 400 Mäßgen Liquor in den Brennkolben gießen, und wenn dieser Vorrath ihn ausfüllete oder mehr oder weniger wär, als

ich oben vorgeschrieben, so suche man einen andern von einer sich besser schickenden Weite, man trift dergleichen bey den Glashändlern zum Auslesen an. Thut den Kolben C Fig. 4. mit dem Liquor darinnen in einen Eymer voll zerstoßen Eis; und wenn der Liquor so sehr gefroren ist, als er es durch diesen Grad der Kälte werden kann, so bemerket mit einem dünnen Faden d, der um den Hals des Kolbens gebunden und geleimet wird, den Ort genau, wo es eingefroren ist, und um desto gewisser zu seyn, so lasset ihn eine halbe Stunde in diesem Zustande.

Wenn der Kolben aus dem Eise genommen worden, so tauchet ihn in eine große Caffeekanne von verzinntem Blech E Fig. 3. oder in ein ander dergleichen Gefäß voll Wasser, das auf eine Kohlpfanne voller glühenden Kohlen gestellet ist, biß das Wasser sehr heiß wird aber nicht kochend; alsdenn nehmet den Brennkolben hinweg, bindet einen dünnen Faden e gegen den Obertheil des Halses, und tauchet ihn von Zeit zu Zeit ins Wasser, so wie er immer heißer wird. Wenn es ganz und gar kochet, so tauchet ihn noch etliche mal eine kurze Zeit lang ein, um zu verhüten, damit wenn der Liquor selbst schnell zu sieden anfängt, er nicht überlaufe; endlich, wenn er gegen den Obertheil der Röhre gestiegen und nach einigen kleinen Aufwallungen wieder gefallen ist, so schiebet den Faden an den Ort, wo er stehen bleibt, und

untersuchet noch einmal, ob er nach einigen geschwinden Eintauchungen in das kochende Wasser, allezeit auf eben den Ort wieder zurückfalle, worauf ihr denn den Faden befestiget, indem ihr ihn mit ein wenig Firniß anleimet. Man muß wissen, daß der Grad der Hitze, welcher das Wasser kochend macht, größer oder geringer ist, nachdem die Oberfläche mehr oder weniger, durch das Gewicht der Luft des Dunstkreises gedrücket wird; um also diese Arbeit mit Genauigkeit zu verrichten, muß man eine Zeit und einen Ort wählen, da das Barometer z. B. 28 Zoll hoch stehet.

Wenn ihr also die Gränze des kochenden Wassers angenommen habt, so lasset den Brennkolben, und was darinnen ist, wieder kalt werden, und stellet ihn wieder in das Eis, so lange als erfodert wird, biß der Liquor bis zu dem untern Faden herabsteige; alsdenn schüttet 32 Mäßgen Quecksilber hinein, welches bey dem Hinabfallen in die Kugel, 32 Mäßgen vom gefärbten Liquor in den Hals hinauf treiben wird, welche jene aus ihrer Stelle vertrieben haben; und wofern diese Menge Liquor, die also in die Höhe gebracht worden, genau an den obern Faden steigt, so werdet ihr gewiß seyn, daß der also zubereitete Weingeist den verlangten Grad der Ausdehnbarkeit habe, das ist, daß er von der Kälte des Eises an bis zu dem Grad der Hitze, welcher das Wasser kochend

macht,

macht, sich um 80 tausend Theilgen ausdehne; denn wenn bey 400 Mäßgen die Ausdehnung 32 betrift, so wird bey 1000 Mäßgen, welche die Zahl 400 zweymal und einmal halb in sich begreifen, bey einerley Grad der Wärme, die Ausdehnung zweymal 32 und halb so viel betragen, das ist 80. Wofern allenfalls die 32 Mäßgen Queckſilber den Liquor nicht bis zu dem obern Faden hinauf trieben, so muß die Ausdehnbarkeit des vermiſchten Liquors vermehrt werden, indem man ein wenig reinen Weingeiſt dazu thut, oder das Gegentheil mit Waſſer, wofern der Liquor höher ſtiege als eben dieſer Faden; dergeſtalt daß man nach einigen nach meinem Angeben eingerichteten Verſuchen einen geſchwächten Weingeiſt bekomme, der ſich zu den Thermometern des Hrn. von Reaumur ſchicket. Der Naturkundiger, welcher voraus ſiehet, daß er dergleichen Werkzeuge in Zukunft zuverfertigen habe, wird wohl thun, wenn er auf einmal einen gewiſſen Vorrath von dieſem Liquor zubereitet, den er in wohl verſtopften Flaſchen ſorgfältig aufheben muß.

Die kleinen Thermometer, deren Kugel wie eine Kirſche dick iſt, nebſt einer Röhre, welche eine halbe Linie im innwendigen Durchmeſſer hält, und zehen bis zwölf Zoll lang iſt, ſind den großen vorzuziehen; weil ſie 1), indem ſie eine kleinere Maſſe von Liquor zu erhitzen oder zu erkälten haben,

die

die wirkliche Mäßigung der Luft desjenigen Orts, wo man sie hingestellet hat, oder der Materie, in welche man sie eingetaucht hat, schneller annehmen und sichrer anzeigen; 2) weil sie besser zu tragen sind und besser damit umzugehen ist, und sie leichter in diejenigen Orte zu bringen sind, wohin man sie hinstellen will; 3) weil sie weniger kosten; jedoch kann man auf ihre Genauigkeit keine Rechnung machen, wenn man nicht erst den Anfang gemacht hat mit Verfertigung einiger großen: die in der Röhre enthaltene Menge Liquor von einer Abtheilung des Tafeleins zur andern, muß der tausendste Theil von der ganzen Masse seyn, und man muß sich davon durch ein Maaß versichern; wenn ein dergleichen Theil des Liquors äußerst klein ist, so ist es nicht möglich solchen genau zu nehmen noch solchen ohne merklichen Abgang wieder zu verschaffen. Da siehet man, warum die Kugel an den ersten Thermometern des Hrn. von Reaumur drey bis vier Zoll im Durchmesser hatte, und die Röhre vier bis fünf Schuh hoch war, nebst einem Durchmesser von drey bis vier Linien von innen, damit man die tausend Theilgen des Liquors mit einem von denen kleinen gläsernen Röhrgen, davon ich weiter oben geredet, nehmen könnte. Suchet daher auf der Glashütte, wenn ihr dergleichen an der Hand habet, drey oder vier Röhren bey nahe von derjenigen Dicke und Länge, aus deren ich

vorhin Meldung gethan habe; lasset am Ende einer jeden eine Kugel blasen von ohngefähr viertehalb Zoll im Durchmesser: oder, wofern ihr es nicht besser machen könnet, mag euch auch ein Schmelzarbeiter Röhren an Kugeln von Brennkolben anlöten, die ihr in dem Laden eines Porcellinhändlers aussuchet. Indem ihr also verfahret, wie ich es oben angegeben in Ansehung des Brennkolbens, der sich schicket den Grad der Ausdehnbarkeit des Liquors mit dem Thermometer zu untersuchen, so thut 1000 Mäßgen gemeines Wasser in ein jedes von euren Gläsern, welche die Kugel und ohngefähr den vierten oder dritten Theil der Röhre anfüllen. Wenn ihr die Geduld habt eure Mäßgen also einzurichten, daß der tausendste Theil gerade an derjenigen Höhe in der Röhre zustehen komt, so wird es am besten seyn; wenn aber die 1000 Mäßgen Wasser kaum hinreichen würden, die Kugel anzufüllen, oder solche nicht ganz ausfülleten, so könnet ihr diesem Fehler leicht abhelfen und das Wasser an einen beliebigen Ort in der Röhre hinauftreiben, wenn ihr die Weite der Kugel vermindert mit kleinen Stückgen Glas oder Schmalz, die derb sind und nicht hohl, welche ihr durch die Röhre darein thut: alle Schmelzarbeiter haben Glas und Schmelzwerk in Stäbgen, welche sich in einer beliebigen Länge abschneiden lassen, wenn man sie mit der Schärfe einer Glättfeile, oder mit

er Schärfe eines Flintensteins bezeichnet
pat.

Ich nehme also an, daß die 1000 Mäß-
en Wasser sich bey dem vierten oder drit-
en Theil der Höhe der Röhre endigen, bin-
et an diesem Ort einen dünnen Faden, den
r mit ein wenig Firniß haltend macht;
ernach nehmet aus der Röhre 25 Mäßgen
Wasser, welches sie in sich hat, und befesti-
et das Glas auf ein mit einem weißen Pa-
ier bedecktes Bret, das unten ein rundes
och hat, in welchem die Hälfte der Kugel
egen könne. Fig. 4.

Das also zubereitete Glas muß aufrecht
nd auf eine feste Art an einen Ort gestellet
erden, dessen Mässigung der Luft nicht gar
sehr ausgesetzt ist, währender Arbeit, wel-
e darauf folget. Machet einen Strich auf
as Bret dem wagrechten Stande des Was-
rs gegen über; darauf nehmet das Mäß-
n, worein ein Tausendtheilgen gehet, füllet
mit Queckſilber an, das ihr in die Kugel
ufen lasset; das Wasser wird in der Röh-
so viel steigen, und gegen seiner Oberflä-
über zeichnet einen zweyten Strich; fah-
t also mit allen Abtheilungen des Täfeleins
rt bis an das Obertheil; unterscheidet sie
n zehen zu zehen und auch von fünfen zu
nfen durch ein wenig längere Linien.

Wenn diese Abtheilung zu Stande ist, so
hmet das Glas von seinem Bret herab,
m es auszuleeren und recht austriefen zu
lassen

lassen und es mit demjenigen Liquor anzufü
len, welcher zubereitet und untersucht wor
den, dergestalt daß derselbe in der Röh
bis ohngefähr einen Zoll über dem gezeic
neten Faden o stehet; darauf tunket die Ku
gel und einen Theil der Röhre in einen e
wenig tiefen und mit zerstoßnem Eis ange
füllten Eymer wie F; der alsdenn durch die
Kälte verdickte Liquor wird in die Röhr
herab treten, und wenn er gefroren ist, s
muß man, wofern er über dem Faden steh
das übergehende mit einem Haarröhrgen
wegnehmen, indem man solchen aussaugt od
zu verschieden malen ein kleines bleyernes
Blech, das an einem seidenen Faden aufge
hängt ist, hinein tunket; wofern solcher hi
gegen sich unter dem Faden befindet, so muß
man dasjenige hinzuthun, was erfodert wird
um ihn mit diesem Zeichen Wasserrecht zu
bringen.

Es ist zu rathen, daß der Liquor dieses
weiten Thermometer gereiniget werde von
einem Theil der Luft, die er enthält, oder die
sich an die innern Wände des Glases und an
die Schmelzstücker, wofern dergleichen in die
Kugel hineingekommen, angehängt haben
könnte; zu dem Ende muß man das Werk
zeug mit einem Bad von heißem Wasser heiß
machen, biß der Liquor fast bis an den Ober
theil der Röhre gestiegen ist, den man alsdenn mit einem Kügelgen von weichem Wachs
verstopfet; wofern man nachher das Ther
mome

nometer auf eine Tafel leget, dergestalt daß das Ende der Röhre blos einige Zoll höher als die Kugel sey, so werden sich einige Luftblasen von dem Liquor losreißen, die man heraus lässet, indem man das Werkzeug in eine senkrechte Stellung bringt und den Obertheil der Röhre öfnet; wenn man diesen kleinen Handgriff drey oder viermal wiederhohlet, so wird man den Liquor von der Luft hinlänglich reinigen, welche schädlich seyn könnte: aber es trägt sich fast allezeit zu, daß diese Arbeit ohngefähr um einen halben Grad den Umfang des Liquors vermindert; es ist rathsam, daß man das Thermometer wieder in das Eis setze um das gewiß zu erfahren, was ihm fehlet, und den Liquor wieder in den wasserrechten Stand mit dem Faden zu bringen, welcher die Gränze der Einfrierung bezeichnet. Man kann alsdann das Thermometer oben zuschmelzen. Machet den Anfang damit, daß ihr an dem Feuer der Lampe, das Ende der Röhre weich machet, um es zu einem Haarröhrgen zu ziehen, das ihr noch nicht zuschmelzen dürfet; machet die Kugel in einem Bad von heißem Wasser heiß, um den Liquor fünf bis sechs Zoll weit von dem Ende zu bringen; in diesem Augenblik muß man das Ende der Röhre heiß machen, um es auf beständig zuzuschmelzen, und das Werkzeug erkalten lassen um zu verhindern, daß es die frische Luft nicht ausstoße.

Ehe man das Thermometer auf das B
anhäftet, mag man es füglich mit kochende
Wasser untersuchen: wofern man deren dr
oder viere verfertiget hat, so ist zu verm
then, daß sich eins finden werde, dessen R
re, weil sie weiter ist als die andern, in V
gleichung gegen die Weite ihrer Kugel, e
mehrere Anzahl Grade haben möchte, so wo
unter als über der Gränze der Einfrierung
wofern diese letztern bis auf 80 oder ein w
nig weiter gehen, so muß die Kugel in de
Wasser heiß gemacht werden, welches ma
zum kochen kommen lassen muß, so daß b
der Untersuchung des Liquors in dem Bre
kolben die vorgeschriebne Behutsamkeit g
braucht werde: wofern der Liquor bey e
langter völligen Hitze in dem kochenden Wa
ser, welches dieses ihm verschaffen kann, un
ter der Ziffer 80 bleibt oder drüber hinau
geht, so ist es ein Zeichen, daß in Bezeic
nung der Grade ein Irrthum vorgefalle
sey, und man muß solche noch einmal vo
nehmen; wofern hingegen der Liquor genau
bey dieser Gränze stehen bleibt, so wird man
versichert, daß man ein in Grade recht ab
getheiltes Thermometer habe, an welche
man sich halten kann bey Einrichtung der
andern.

Damit die Grundsätze, nach welchen sich
der Hr. von Reaumur bey Verfertigung
seiner Thermometer gerichtet hatte, nicht in
Vergessenheit kommen möchten, so wollte er

den Grad der Ausdehnbarkeit des Liquors in dem Glase oben auf das Bret geschrieben wissen, nebst der Erinnerung, daß jeder Theil der Röhre, der mit einem Grad des Täfeleins zusammenträfe, ein Tausendtheilgen von dem ganzen Umfang des Liquors enthalte, welcher durch den Grad der Kälte verdicket worden, welcher anfängt das gemeine Wasser zum Einfrieren zu bringen, oder welcher kaum hinreicht es in dem Zustande des Eises zu erhalten.

Er ließ darauf schreiben, **Gränze des Eises** oder **Einfrierung des Wassers** an demjenigen Orte, allwo der um die Röhre befestigte Faden zusammentraf, um zu bezeichnen, wo der Liquor gefroren sey, wenn man das Thermometer ins Eis gehalten hatte.

Ueber dieser Gränze zählte er aufwärts zur rechten die Grade der Ausdehnung, oder der Hitze mit Ziffern von fünfen zu fünfen bis 80, und unter eben dieser Gränze und auf eben der Seite die Grade der Verdickung oder der Kälte, die ebenfalls bis auf 25 oder 30 angezeichnet wurden.

Zur linken Hand zeichnete er auch von fünfen zu fünfen an, um wie viel der Umfang des Liquors unter dem Fortrücken von der Gränze des Eises durch die Ausdehnung vermehret, oder durch seine Verdickung vermindert worden; also schrieb er gegen der Ziffer 5 im Aufsteigen 1005, und gegen dergleichen Ziffer im Niedersteigen, zeichnete

er 995 an u. s. f. um zu erkennen zu geben
daß bey der ersten von diesen beyden Grän
zen der Umfang des Liquors durch die Ver
dünnung um $\frac{5}{1000}$ Theilgen vermehret, und
bey der zweyten um eben so viel durch die
Verdickung vermindert worden sey.

Außer diesen war seine Absicht, daß man
die Mäßigung der Luft in den unterirdischen
Tiefen bemerken sollte, welche er auf $10\frac{1}{2}$
über die Gränze des Eises setzte, die von
der thierischen Hitze, welche er auf $32\frac{1}{2}$ nach
seinen eigenen Beobachtungen geschätzt hat
te; endlich hatte er sein Thermometer, in eine
durch Kunst zuwege gebrachte Kälte gehal
ten, nebst einem alten Thermometer vom Hrn.
de la Hire, worauf die Kälte von 1709
angemerket ist, und befunden, daß er solche
auf den funfzehenden Grad des Seinigen set
zen müßte, unter die Gränze des Gefrierens.
Hr. von Reaumur hat das Täfelein seines
Thermometers noch weiter mit dergleichen
Beobachtungen über die Kälte und über die
Wärme bereichert; man siehet darauf, daß
im Jahr 1740 die größte Kälte des Win
ters zu Paris den Liquor auf $10\frac{1}{2}$ Grad
herunter getrieben, die von 1742 auf $13\frac{1}{2}$
Grad, man siehet auch, daß die größte Wär
me in den Jahren 1706, 1724 und 1738
auf $29\frac{1}{2}$ Grad gestiegen gewesen u. s. w.
Man sehe die 5 Figur, welches eins von die
sen großen fertigen Thermometern vorstellet.

Mit einem Thermometer, das nach mei-
nem Angeben verfertiget worden, wird man
sich leicht weit kleinere verschaffen können, die
eben so genau seyn werden, wenn man das
Verfahren beobachtet, welches ich nun er-
klären will.

Suchet entweder auf einer Glashütte oder
bey einem Schmelzarbeiter eine beliebige
Anzahl Röhren von weißem Glas aus, de-
ren jede zwölf bis vierzehen Zoll ist, die recht
walzenförmig sind, deren innerer Durchmes-
ser eine halbe Linie oder zwey Drittheile von
einer Linie hält; lasset Kugeln daran blasen,
oder blaset sie selber, wofern ihr es verstehet an
der Schmelzerlampe zu arbeiten. Da eini-
ge Röhren ohnfehlbar ein wenig enger sind
als die andern, so müssen ebenfalls die Ku-
geln nicht überein weit seyn. Gebet ihnen
6 bis 9 Linien im Durchmesser; und wofern
einige ein wenig größere gefunden werden,
so darf man sie nicht verwerfen, biß man sie
alle auf folgende Art untersucht habe.

Machet den Anfang damit, daß ihr alle
eure Gläser mit eben dem Liquor anfüllet,
welcher für die großen Thermometer zube-
reitet worden; diese Arbeit wird also ange-
stellet: man thut eine gewisse Menge von
diesem Liquor in einen Becher, man machet
die Kugel des Glases leicht heiß, und tunket
das Ende der Röhre einen Augenblick in den
Liquor, damit der Druck der Luft solchen
ohngefähr zween Zoll lang hineintreibe, den

man durch Blasen mit dem Munde bis in die Kugel jagt. Wenn alle Gläser also mit einigen Tropfen von Liquor versehen sind, so nimt man sie nach einander vor, und machet die Kugel heiß, indem man sie über einer Kohlpfanne voller glühenden Kohlen herumdrehet, bis der Liquor, der in einen ausgebreiteten Dampf verwandelt worden, die Röhre sehr heiß gemacht hat, alsdenn tauchet man das Ende in den Becher, und in dem Augenblick wird das Glas angefüllet.

Es bleiben gemeiniglich in der Kugel einige Luftblasen, die man daraus treiben muß; man komt damit bald zum Zweck, wenn man die Röhre mit einer Hand bey dem Ende anfasset und sie drey oder vier mal am Ende des ausgestreckten Arms herum drehet, dergestalt daß die Kugel sich in dem Umkreis eines großen Kreises befindet Fig. 6. Denn alsdenn verursacht die Fliehkraft daß der Liquor, welcher in der Röhre ist, gegen die Kugel forträcket und die wenige Luft, welche sich vor ihr befindet, nöthiget ihm ihre Stelle einzuräumen; füllet also alle eure Gläser dergestalt an, daß der Liquor die ganze Kugel einnehme und ohngefähr die Hälfte der Röhre, um welche ihr zween sehr dünne Fäden binden möget, welche ihrer Länge nach fortgeschoben werden können.

Stellet die Gläser aufrecht in zerstoßen Eis nebst einem von euren großen Thermometern Fig. 3. auf dessen Röhre ihr die

Grade des Täfeleins von 10 zu 10, oder von 5 zu 5 angezeichnet habt, nebst eben so vielen gewächsten Fäden, und erwartet biß der Liquor in diesem gefrieret gegen den Faden über, welcher die Gränze der Einfrierung bezeichnet: alsdenn nehmet mit einem Haarröhrgen vom Liquor hinweg in allen euren Gläsern, oder thut davon hinzu, bis solcher bis an den dritten Theil der Höhe der Röhre stehe und befestiget einen von den darüber rutschenden Fäden an diesem Orte.

Wenn dieses geschehen, so bringet so wohl das große Thermometer, als die kleinen Gläser, in ein Wasserbad, das ihr heiß oder kalt machet, durch Hinzugießung heißern oder kältern Wassers, bis der Liquor des großen Thermometers recht eingefroren sey, bey zehen Graden über dem Faden der Einfrierung: alsdenn führet den zweyten Faden wasserrecht mit dem Liquor der kleinen Gläser und befestiget ihn daselbst. Wofern ihr wahrnehmet, daß der Zwischenraum zwischen den beyden Fäden, zwey oder dreymal unter dem ersten, und sieben bis acht mal über demselben stehen könne, so bezeichnet noch ferner die Zehen mit Fäden, die recht feste um die Röhren gemacht werden, indem ihr das Bad je mehr und mehr heiß machet bis auf vierzig oder funfzig, so daß ihr bey jeder Gränze bedacht seyd, einerley Grad der Hitze zu unterhalten in dem Bade, eine gute

viertel Stunde lang oder auch drüber, ehe man die Fäden befestiget.

Nehmet ebenfalls die ersten Zehen unter der Gränze der Einfrierung durch eine Vermischung von zerstoßnem Eis und Meersalz, in welche ihr das große und die kleinen Thermometer mit einander setzen müsset: diese letzte Arbeit erfodert mehr Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit als die vorhergehende. Drey Theile gestoßen Eis nebst einem Theil Küchensalz werden eine Erkältung zuwege bringen, welche mit ein wenig Zeit und bey zweymaliger Wiederholung der Vermischung den Liquor des großen Thermometers um funfzehen Grad unter die Gränze der Einfrierung hinunter bringen wird; erwartet, biß er dahin kommen sey, und unterhaltet ihn eine gute Viertelstunde bey dieser Gränze; bezeichnet alsdenn mit einem Faden um einen jeglichen von den kleinen Thermometern denjenigen Ort, wo sich der Liquor endiget; wenn der zwischen diesem Faden und demjenigen, welcher die Kälte des Eises ohne Vermischung bezeichnet, in drey gleiche Theile getheilet worden, so werden die bey den erstern im Niedersteigen euch die Zehen verschaffen, welche ihr suchet.

Die Vermischung des Eises und des Salzes muß in Ansehung der Menge der Gröss und der Anzahl der Gläser, die man darein tauchet, proportionirt seyn, damit sie ihnen den Grad der Erkältung, deren sie fähig ist völli

völlig mittheilen könne, und deswegen rathe ich solche noch einmal zu machen, damit man darinnen desto gewisser werde: man muß auch die Oberfläche der Vermischung mit einem Eßlöffel oder einem andern Werkzeuge umrühren, welche sonst hart werden und die Gläser in Gefahr setzen würde zu zerbrechen.

Wenn ihr die Gränzen der Kälte und der Wärme, von 10 zu 10, mit recht zarten und um die Röhren geleimten Fäden angewiesen habt, so machet ein jedes Thermometer auf das Bret, welches die Abtheilungstafel führen soll, und ziehet die Zehener darauf mit eben so viel Strichen, die auf diese Fäden treffen, worauf ihr alle diese Zwischenräume in zehen gleiche Theile abtheilen, und Ziffern von 5 zu 5 hinzusetzen möget, wie ich es bey dem großen Thermometer angezeigt habe: wofern die Röhren beynahe walzenförmig sind, wie ich es anfänglich angerathen habe, so wird das Fortrücken dieser kleinen Thermometer der großen ihrem merklich gleichförmig seyn; und man kann ohne Besorgung einiges wichtigen Irrthums die Abtheilung unten um einige Zehener verlängern, indem man sie derjenigen gleichmacht, die man sich durch die künstliche Erkältung verschaffet hat.

Wofern man eine gewisse Anzahl solcher kleinen Thermometer mit einander macht, auf die vorhin beschriebene Weise, so müssen einige die Grade unfehlbar größer oder kleiner haben als die andern, dieweil es nicht mög-

lich ist, daß bey allen einerley Verhältniß der Weite zwischen der Kugel und der Röhre sey. Dieses wird es nicht verhindern, daß sie alle überein fortrücken; jedoch wird einerseits erfodert, daß jeder Grad eine gewisse Stärcke habe, damit man wenigstens durchs Augenmaaß einen halben, ein Drittheil, ein Viertheil abzählen könne. Anderer Seits, wofern die Grade groß sind, werden sich deren weniger auf dem Täfelein befinden, und das Thermometer möchte alsdenn sich nicht weit genug erstrecken, um in gewissen Fällen die Grade der Kälte und der Wärme auszumessen, die man doch nöthig hätte; wenn ihr daher die Zehener mit Fäden gezeichnet habt, wie ich oben angegeben habe, so leget diejenigen beyseit zu dem gemeinen Gebrauch, welche bey zehen bis zwölf Zoll Länge vier bis fünf Zehener über und zween oder drey unter der Gränze des Einfrierens haben; jeder von den Graden muß wenigstens eine Strecke von einer Linie enthalten, und dieß ist hinlänglich die Veränderungen der Mäßigung der freyen Luft eines Zimmers, eines Kellers u. d. gl. zu beobachten. Hebet, von denen einige auf, welche oben ein wenig mehr als acht Zehener haben, zu gewissen Versuchen, wobey man Grade der Wärme zu erkennen nöthig hat, welche der Wärme des siedenden Wassers nahe kommen; und die andern thut weg, deren Kugeln ihr zerschlagen möget um den Liquor heraus zu thun,

und andere ein wenig kleinere oder ein wenig größere am Ende eben derselben Röhren zu blasen; deswegen gebe ich diesen anfänglich zwölf bis vierzehen Zoll Länge.

Wenn alle diese Thermometer eingerichtet und zu Stande gebracht sind in Ansehung der Abtheilung der Grade, so machet ihr Gestelle so, wie es der davon zu machende Gebrauch erfodert. Das gemeinste unter allen ist dasjenige, womit man die Veränderungen beobachtet, welche sich bey der Mässigung der äußern Luft von Tag zu Tag ereignen: das Thermometer muß deswegen außerhalb der Zimmer gestellet werden, es muß auch das Ungemach des Wetters vertragen können: die Zierrathen sind daran nichts nütze, jedoch müssen die Abtheilung der Grade und die Ziffern eine geraume Zeit gegen den Regen und die andern Einflüsse der Luft aushalten können. Häftet daher das Instrument auf ein kleines Bret A Taf. VIII. Fig. 1. von der Dicke eines halben Zolles nebst einem kleinen Leisten rund herum, wofern es gefällig ist; unten machet eine halbkugelförmige Hohlung, damit die halbe Kugel hineingeleget werden könne, und führet solche mit einem weißen wohl angekleisterten Papier aus. Nehmet hierzu recht weißen und saubern frisch gemachten Kleister von Mehl, und wenn dieses Papier also aufs Holz aufgekleibet worden, so überkleistert es, das ist, traget noch eine Lage von eben dem

Klei-

Kleister darauf, den ihr recht trocken werden lasset, ehe ihr die Abtheilung der Grade darauf abzeichnet, und die zu den verschiedenen Gränzen gehörigen Zeichen: machet den Beschluß damit, daß ihr drey oder vier mal weißen recht durchsichtigen Firniß darauf traget, welcher das Wasser und den Nebel verhindert, daß sie das Papier nicht feuchte machen; wie der Firniß zu gebrauchen sehet im VII. Th. S. 428. Es ist nicht genug, daß man den Firniß aufs Papier auftrage, man muß auch die Ränder und den Hintertheil des Bretes mit einer Oelfarbe oder mit einem Farbenfirniß überziehen, damit die Feuchtigkeit nicht in das Holz eindringe.

Es ist auch überdieß auf dem Bret und an der Seite der Röhre ein kleiner Zeiger nöthig, welcher auf einem Messingdrat rutschet und welcher darauf angedruckt wird um solchen anzuhalten, wo man es verlanget; die Schmelzarbeiter machen zu dem Ende Hände von Schmelzwerk, daran der Zeigerfinger sich gegen die Röhre verlängert; in Ermangelung dessen kann man ein kleines sehr dünnes Stück Messing wie B abschneiden, das an beyden Enden ein wenig zurückgebogen wird nebst zweyen Löchern, wodurch man den metallenen Drat stecket, welcher von einem Ende des Brets zum andern gespannet und an der andern Seite befestiget wird. Dieses Bret muß oben auch einen Ring haben um solches aufzuhängen, und

unten

unten von hinten ein Leistgen, welches verhindert, daß die Kugel die Mauer nicht berühre, in dem Fall, wenn sie dicker als das Holz wäre.

Diejenigen Thermometer, welche bestimmet sind in das Bad eingetunket zu werden oder in Liquors, deren Grad der Wärme oder Kälte man zu wissen für dienlich findet, mögen auf ein sehr dünnes und sehr leichtes Bretgen befestiget werden, das wie C gebrochen ist nebst einem Gewinde der Gränze der Einfrierung gegen über oder anderwärts; vermittelst dessen lässet sich das Untertheil in die Höhe heben und an den Obertheil anlegen, allwo es mit einem Häkgen angehäftet wird; alsdenn stehet die Kugel und ein Theil der Röhre allein und können eingetunkt werden, ohne daß die Abtheilung der Grade Gefahr laufe ausgelöscht zu werden; die Thermometer, die also aufgestellet worden, lassen sich in eine lange Büchse stellen, deren Boden durchbrochen ist um den Ringnagel durchzulassen, worein der Haken gesteckt wird, dessen ich vorhin gedacht habe, und es befindet sich auch einer dergleichen unter dem Boden der Büchse, worein er gleichfalls gesteckt wird, der verhindert, daß das Thermometer sich in seiner Büchse nicht rüttele.

Andere schließen diese Thermometer nebst dem sehr schmalen Brete in gläserne Röhren ein, die an den beyden Enden versiegelt oder oben mit einem metallenen angekütte-

ten

ten Deckel verschlossen sind wie D. Man braucht ein wenig mehr Zeit mit diesen Werkzeugen den genauen Grad der Kälte oder der Wärme derer Materien zu erforschen, in welche man sie eintunket, und aus dieser Ursach giebt es Fälle, wo sie einen schlechten Dienst thun würden.

Wenn es nur darum zu thun ist, daß das Thermometer eingerichtet werden soll, daß man es bey sich führen könne, und man nicht voraus siehet, daß man es in Liquors und andere Materien einzutunken nöthig haben werde, so kann man es in ein Futteral einschließen, das aus zweyen Stücken bestehet, die durch zwey Gewinde zusammen verbunden sind, und unten an jedem eine Verdickung haben, die man aushöhlet um die Hälfte der Kugel hinein zu legen, nebst einer Krinne nach der ganzen Länge, um die halbe Dicke der Röhre E Fig. 2. hinein zu bringen.

Man kann die Gewinde dieses Futterals auf eine ganz einfache und doch ziemlich feste Art machen aus einem Messingdrat, der wie ein Krätzer in der Mitten gedrehet wird, und aus einem Drat der innwendig hinein gehet und an beyden Enden nach einem rechten Winkel umgebogen wird wie F oder f; die beyden Enden d d, so spitzig gefeilt sind, gehen durch einen Rand des Stückes G, die beyden andern i i gehen gleichfalls in das Stück t t hinein, und alle viere werden hin-

ten

ten umgeschlagen dergestalt, daß ihre als Haken umgebogene Spitzen in das Holz hinein getrieben werden durch kleine Schläge mit dem Hammer; aus dieser Zusammensetzung entstehet das Futteral E, welches sich aufthun und verschließen lässet, wenn man will, mit zweenen Häkgen, vermittelst dessen man das Thermometer ohne einige Gefahr forttragen kann.

Da solches Futteral nur anderthalben Zoll breit ist, so überziehet man die innern Flächen der beyden Stücke, die es ausmachen, mit weißem Papier, das auf oben angegebne Weise aufgekleistert wird; auf diejenige, welches das Thermometer trägt, zeichnet man nur die Eintheilung der Grade mit Ziffern ab, und auf die andere schreibt man die Hauptregeln der Verfertigung und die Zeichen, welche zu den verschiedenen Gränzen gehören. Man braucht das Papier nicht zu überfirnissen und folglich keinen Kleister darauf zu tragen; wenn man es aber an die freye Luft bringt, so muß man es nicht naß werden lassen; es braucht nur eine Viertelstunde an dieselbe ausgesetzt zu werden, um den wirklichen Grad der Kälte und der Wärme anzuzeigen.

Obgleich dieses letztere Thermometer nicht eingerichtet ist, das es in Liquors eingetunket werde, so kann man ihm doch diese Eigenschaft leicht verschaffen; anstatt es wie die andern mit Messingdrat auf sein Bret zu

befestigen, kann man es mit zweenen kleinen kupfernen Vorreibern befestigen, vermittelst dessen es sich leicht herabnehmen lässet; und man folge der Bewegung des Liquors, wenn man ihn steigen oder fallen siehet, mit einem Faden den man auf der Röhre rutschen lässet, oder mit einem kleinen Stück von einer Schreibfederspule, der auf die Röhre geschoben worden, welches gespalten ist um eine Schnellkraft zu äußern, und an einem Ende spitzig zugeschnitten worden um genau zu bemerken, wo der Liquor des Thermometers stehen bleibet.

Es ist fast unnöthig zu sagen, daß man oben an dem Futteral ein klein Stückgen metallenen Drat anmachen müsse, der als eine Schleife gedrehet worden, um ein Band darein zu stecken, welches dienet das Instrument aufzuhängen: wofern man aber verlanget, daß es gerade gehalten werden soll ohne schief zu hängen, so muß man dieses Aufhängen nicht mitten an einem der beyden Stücke des Futterals veranstalten, das ist in E, nämlich auf demjenigen Stücke welche das Thermometer trägt, und gegen drey Viertheile seiner Breite.

Dieses Futteral kann Zierrathen bekommen, man kann es dem Lackierer übergeben, welcher solches mit verschiedenen Farben und Zeichnungen in Gold oder Silber und zwar alles mit wenigen Kosten ausschmücken mag.

Da die kleinen Thermometer und hauptsächlich dasjenige, davon ich zuletzt geredet, eingerichtet sind, daß sie weit weg geschaft werden und die Erschütterungen des Fuhrwerks vertragen können, so wird es sich öfters zutragen, daß der Liquor in der Röhre sich in unterschiedliche Theile zertheilet; um ihn nun in die Kugel wieder zusammen zu bringen, muß man dasjenige Mittel gebrauchen, welches ich oben S. 149. angegeben habe, da ich von der Art und Weise gehandelt, wie man es anzufangen habe, bey Anfüllung der Gläser.

Man darf die Thermometer mit Weingeist nicht anders als mit vieler Behutsamkeit und allezeit mit Gefahr der Zerbrechung in sehr heise Materien eintunken; die mit Queckſilber halten am besten bey dergleichen Versuchen aus, und haben noch überdieß den Vortheil, daß sie den Grad der Hitze oder der Kälte, den sie anzeigen sollen, geschwinder annehmen, welches in vielen Gelegenheiten ein wichtiger Vortheil ist: man wird wohl thun, wenn man sich dergleichen verschaffet, indem man sie nach einem guten Eichmaaß in Grade theilet, wie ich solches oben angewiesen; ich muß jedoch erinnern, wofern man sich nicht nach dem Eichmaaß von zehen zu zehen Graden bis auf fünf und siebenzig oder achzig Grad richtet, welches ziemlich schwer ist, so muß man gewärtig seyn, daß das Queckſilber in den sehr heisen

Materien den Weingeist um etliche Grade überschreiten werde; dergestalt, daß wenn es mit den kleinen Thermometern mit Weingeist bis an den vierzigsten oder fünf und vierzigsten Grad gut über eintrift, das kochende Wasser es anstatt achzig Graden auf fünf oder sechs und achzig Grade hinauf treiben wird.

Da das Queckſilber ſich weit weniger ausdehnet und zuſammenziehet als der Weingeiſt, der vom Herrn von Reaumur gebraucht worden; ſo kann man die Grade nicht anders um etwas größer bekommen, als wenn man die Kugel größer machet oder die Röhre enger; aber eine große Kugel voll Queckſilber wird ſehr ſchwer und macht das Werkzeug zu zerbrechlich; es iſt daher dienlicher die Röhre enger zu machen, und gemeiniglich nimt man eine die den Haarröhrgen ſehr gleich komt: welches das Glas des Thermometers ſchwerer vollzufüllen macht, wie es doch ſeyn muß: denn es darf nicht das geringſte Luftblasgen darinnen bleiben, welches die Aneinanderhangung des Queckſilbers unterbreche, weder in der Kugel noch in der Röhre; man erreichet jedoch den Endzweck mit ein wenig Geſchicklichkeit und Geduld, wenn man es folgender Geſtalt anfängt.

Behaltet in einem gläſernen, porcelinen oder ſteinernen Gefäß recht gereinigtes Queckſilber auf, das keine Feuchtigkeit an

ſich

sich habe, und ein wenig Wärmer als laulich erhalten wird; thut davon einige Tropfen in die Kugel des Glases, wie ihr mit dem Weingeist gethan habt; machet dieses wenige Queckſilber ziemlich ſtark heiß, um ſolches in einen ausgebreiteten Dampf zu verwandeln, und tunket das Ende der Röhre in das Gefäß, welches dasjenige enthält, das bey weiten nicht ſo heiß iſt; dieſes wird augenblicklich darauf in die Kugel ſchießen, die es ſo wie einen Theil der Röhre anfüllen wird; es wird jedoch meiſtentheils ein wenig Luft zurück bleiben, die man hinaus treiben muß.

Zu dem Ende bindet an das Ende der Röhre ein papieren Deutgen K Fig. 2. an, das man mit Queckſilber anfüllet; haltet das Werkzeug gerade, und machet die Kugel des Thermometers auf glühenden Kohlen heiß, biß ihr das Queckſilber darinnen aufwallen ſehet; alsdenn nehmet das Glas vom Feuer und laſſet es kalt werden, ſo daß ihr es allezeit aufrecht haltet; hierdurch werdet ihr, wo nicht zum erſten, doch wenigſtens zum andern mal es dahin bringen, daß das Queckſilber von allen Luftblasgen gereiniget werde, welche ſeine Aneinanderhangung unterbrechen könnten; jedoch werdet ihr deſſen nicht verſichert ſeyn, biß es zugeſchmelzet iſt.

Nehmet die papierne Deute hinweg, machet die Kugel in ſiedendem Waſſer heiß, um das Queckſilber in der Röhre ſehr hoch ſteigen zu laſſen, machet ſie über bloſem Feuer

noch heißer, ohne das Queckſilber aufwallen zu laſſen, ſondern nur allein es um einige Zoll höher zu treiben; wenn es ſich alsdenn nicht am Ende der Röhre befindet, ſo ſchneidet dieſe an demſelben Orte ab, und verſtopfet ſie mit einem Wachskügelgen, ehe das Queckſilber anfängt zu fallen.

Wenn dieſe Arbeit geſchehen iſt, ſo laſſet das Glas, und was darinnen iſt, ein wenig kalt werden; tunket es darauf aufrecht fünf bis ſechs Minuten lang in zerſtoßen Eis und unterſuchet 1) ob Queckſilber über der Kugel ſich befinde ohngefähr bis auf den vierten Theil der Länge der Röhre: 2) ob wenn man das Werkzeug ein Ende ums andere umſtürzet und es ſanft ſchüttelt, eine Säule Queckſilber herabſtürze, welche die ganze Röhre ausfüllet ohne einige Unterbrechung, weder ihrer Länge nach noch in dem Halſe der Kugel, und ob der Vorrath des Queckſilbers, welcher alſo hinein geſchüttet worden, in der Kugel einen leeren Raum verurſache, welcher wieder ganz angefüllet wird, wenn ihr das Werkzeug wieder gerade ſtellet. Unter dieſen beyden Bedingungen wird das Thermometer verdienen in Grade abgetheilt zu werden, wenn ihr es zugeſchmelzet habt.

Nehmet das Wachskügelgen hinweg; machet das Ende der Röhre am Lampenfeuer heiß um es ſpitzig zu ziehen ohne ſie zu verſtopfen; laſſet das Queckſilber ganz oben hinauf

uf steigen wie vorher, und ohne ihm Zeit zu assen, daß es wieder herab falle, so schmelzet das Ende der Röhre entweder am Lampenfeuer oder an der Flamme einer großen Kerze die mit einem Röhrgen drauf geblasen wird; und hernach machet die Zuschmelzung fester, nur mit der Sorgfalt, daß die uft nicht wieder in die Röhre hinein trete.

Wofern das Queckſilber, wenn es wieder falt geworden wie Eis, die Röhre mehr oder weniger anfüllet, als ich in der ersten Bedingung verlanget habe, so ist dieß ein Kennzeichen, daß die Kugel in keinem guten Ebenmaaß mit der Röhre stehe; entweder befindet sich darinnen nicht Platz genug unter der Gränze des Einfrierens oder die Grade sind zu klein: man muß das Glas ausleeren und eine andere Kugel an die Röhre machen. Wofern die zweyte Bedingung nicht erfüllet wär, wohl aber die erste, so darf man nur die papierne Deute wieder ans Ende der Röhre anbringen, und das Queckſilber von neuem in dem Glas aufwallen lassen.

Thermometer mit Queckſilber einen Schuh lang, können eine hinlängliche Ausdehnung haben, und Grade, die man leicht zählen kann, wenn ihre Kugel so dick als eine kleine Kirsche ist: und alsdenn sind sie sehr empfindlich: um ihnen eben die Eigenschaften derer Röhren zu verschaffen, die den Haarröhrgen nicht gar nahe kommen, welche eine

größere Kugel erfodern, muß man an ihrer Statt eine walzenförmige Kammer L anmachen, in welcher das Quecksilber geschwinder heiß oder kalt wird, als wenn es in einer Kugel von gleicher Weite verschlossen würde.

Um die Thermometer mit Queckſilber noch mehr anzupreiſen, haben einige Schriftſteller behauptet, der Weingeiſt verliere mit der Zeit einen Theil ſeiner Ausdehnbarkeit; ich kann aber darauf antworten, daß dergleichen Wirkung vor fünf und dreyſig Jahren nicht Statt habe; denn ich bewahre ein großes Thermometer ſorgfältig auf, das ich mit dem Hrn. von Reaumur im Jahr 1732 verfertiget habe, mit dem ich bisweilen die Unterſuchung mit Eis anſtelle: der Liquor komt allezeit bis zur Grenze des Einfrierens; und die durch Kunſt mit dreyen Theilen zerſtoßnen Eiſes, nebſt ein wenig mehr als einem Theil Meerſalz zu Wege gebrachte Kälte, führet ihn auch bis auf funfzehen Grad unter den vorigen.

Wenn die Thermometer mit Queckſilber in Grade abgetheilet und zugeſchmelzet worden, ſo werden ſie wie die mit Weingeiſt auf Breter befeſtiget, die gebrochen oder ungebrochen ſind, oder werden wie ſie in Futterale eingeſchloſſen, damit ſie weit weg geſchaft werden können.

Vierter, fünfter, sechster, siebender und achter Versuch.

Ich nehme nichts in den fünf letzten Versuchen dieses dritten Abschnitts wahr, welches einige Schwierigkeit verursachen könnte: man darf nur die Handgriffe nachmachen, welche zu jedem gegeben worden: die Zusammensetzung der beyden Pulver, welche bey dem Vierten und siebenden gebraucht werden, wird noch umständlicher in dem Theil dieses Werkes beschrieben angetroffen, allwo von den Specereyen gehandelt worden. Th. VII. S. 246. 231. 376. XIV. Vorl. 3. Abschn. X und XI. Taf. (IX. X. Taf.)

Bey dem fünften Versuch habe ich einen gläsernen Becher oder walzenförmiges Gefäß mit Wasser angegeben, und ein klein hinein getunkt Fläschgen, dieweil dieses Gefäße sind, die man leicht antrift; aber der Becher, welcher am Boden gemeiniglich dick ist, zerbricht gar leicht, wenn man ihn an diesem Theil sehr heiß macht; man möchte lieber eine Bauchflasche nehmen, davon man fast den ganzen Hals abnähm; man mag den Rand ein wenig auswärts umbiegen, um sie desto leichter aufzuhängen, und anstatt ein klein Fläschgen hinein zu tunken, mag man eine fingersdicke Röhre hinein stecken, die man an einem Faden aufhänget.

Bey Veranstaltung des sechsten Versuches, kann man, so man will, überhoben seyn das Queckſilber in einem Sandbad heiß

zu machen; man kann es ohne Schwierigkeit aufwallen lassen, indem man das Glas so es enthält, einen Zoll weit über einer Kohlpfanne voller recht glühender Kohlen hält.

Der Löffel, in welchen man das Knallpulver thut, muß von geschmiedeten Eisen seyn aber dicker als diejenigen, welche man gemeiniglich bey den Kleineisenkrämern antrift; er darf nicht unter zwo Linien dick seyn; er ist groß genug, wenn er einer flachen Hand breit ist nebst einem dreyviertels Zoll in der Tiefe in der Mitten.

Vierter Abschnitt

Erster Versuch.

XIV. Vorl. 4. Abschn. XII. Taf. 2. Fig. (X. Taf. 2. Fig.)

Da das durch die am Rand angeführte 2 Figur vorgestellte Gefäß, einen Theil von dem kleinen Helm ausmacht, dessen nach diesem Versuch gedacht worden, und den man ohne Zweifel sich gern anschaffen wird, so rathe ich dem Leser an die Figuren der beyden **Tafeln XII. und XIII. in der vierzehenden Vorlesung** zu Rathe zu ziehen, welche ihm alle Theile dieses Werkzeugs vor Augen stellen werden; und ich will nun einige Erläuterungen hinzufügen, deren man bey der Verfertigung nöthig haben möchte.

Man muß dieses Werk einem verständigen und geschickten Klämpner auftragen; er mag den Körper des Ofens aus Eisenblech von mittelmäßiger Dicke, so gleich als ers haben kann, verfertigen; oder auch aus ei-

nem

nem gefeilten, gehämmerten Messingblech, das auf der innwendigen Seite verzinnt ist. Wofern er solchen aus Messing macht, so müssen die beyden Ränder, welche an einander gefügt werden, nicht nur gelötet werden, sondern er muß es auch zwey oder dreymal vernieten, es möchte sonst die Hitze der Lampe sie von einander trennen: aus eben dem Grunde muß der Boden rund herum nebst dem innern Rand des Ofens angehäftet werden.

Die Lampe bestehet aus einem Behälter A Figur 3. aus einer Röhre C, und aus einer Dülle F.

Der Behälter ist eine gläserne Flasche neun bis zehen Zoll hoch und drey oder vier Zoll im Durchmesser in seinem weitesten Theil, nebst einem Hals, in welchen man den Daumen leicht hinein stecken kann. Dieser Hals wird in einen Ringel von verzinntem Blech oder von Messing gekittet, welcher zween Zoll lang ist, und dessen Ende nur bis auf die Mitte durch ein halbkreisförmig Stück verschlossen wird, wie man in B siehet. Dieser aus Glas befestigte Ringel drehet sich frey in einem andern herum, welcher ebenfalls fast bis zur Hälfte am Ende offen ist, dergestalt, daß, wenn man die beyden Ringel über einander drehet, man die Oefnung des Behälters nach Belieben öfnen und verschließen kann. Aber damit der obere Ringel sich nur über dem untern dre-

he, und man ihn nicht davon absondere, wenn man ihn nach seiner Länge zöge, so hat man sich folgendes kleinen Kunststücks zu bedienen.

Machet den untern Ringel aus zweyen Stücken g h, die ihr auf das Glas küttet, so daß ihr dazwischen einen Zwischenraum von drey Linien lasset; füllet diesen Raum mit einem platten Reif von verzinntem Blech aus, welcher sich leicht um das Glas drehet; bohret auf den äußern Ringel zwey einander gerade gegen über stehende Löcher, welche mit diesem beweglichen Reif zusammentreffen, und befestiget ihn mit einem Tropfen Lot an den Ringel; alsdenn kann dieser weder in die Höhe noch hinunter steigen, sondern sich blos um den untern Ringel drehen.

Die messingene oder verzinnte blecherne Röhre C ist ohngefähr eilf Zoll lang, zwanzig Linien breit und einen Zoll hoch; der kreisförmige Theil D ist ein wenig höher und weiter und hält drey Zoll im Durchmesser; er ist in der Mitten offen und hat über sich einen Ringel, welcher denjenigen einnimt, in welchem sich der Hals des Behälters drehet; und damit dieser sich nicht herum drehen könne, wenn selbiger hinein gesteckt wird, so hat er an seinem obern Theil einen viereckigen Knopf, welcher in einer Krinne herab geht, die am Rande des Ringels der Röhre angebracht worden. Dieser Knopf hält nebst einem Ringe g, welcher an dem obern Rand

des

des ersten Ringels angelötet ist, den Behälter in einer solchen Höhe, daß seine Mündung allezeit um einen drey viertels Zoll über dem Boden der Röhre erhöhet ist.

Gegen die Mitte ihrer Länge ist die Röhre blos durch ein Stück mit einem Gewinde verschlossen, welches sich aufthun kann, dessen Ende auf dem Dochtbehälter aufliegt: der Theil der Röhre, welcher den Dochtbehälter einnimt, ist weiter als der mittelste, es ist ein eyförmiges Stück, dessen grosser Durchmesser drittehalb Zoll hält.

Der Dochtbehälter F ist unten rund herum mit einem Bande von verzinntem Blech versehen, welches ihn um zwo Linien von dem Rand der Röhre erhaben hält. Er ist durchbohret und mit drey Röhrgen f versehen, welche um drittehalb Linien so wohl unten als oben über dessen Fläche hervorragen. Jede Röhre hält drittehalb Linien im Durchmesser, und die dreye stehen in der Ordnung eines Dreyecks einen Zoll weit von einander: damit die Lampe recht auf der Tafel ruhe, und nicht in Gefahr sey umgeworfen zu werden, so wird man wohl thun, wenn man die Mitte der Röhre ein wenig mehr erhöhet hält, als die beyden äußersten Theile, damit nur diese aufliegen.

Den Kannengießer lasse man einen Distillierkolben I machen und seinen Helm K, welcher genau darein passet und einen recht ebenen Rand hat, der sich auf den Absatz eines

Reis-

Reifes i i aufsetzet, der am Halse des Distillirkolbens angebracht worden. An diesem Stück muß ein anderer Reif oder ein ein wenig vorspringender Sims sich befinden, auf welchen man den obern Rand des Marienbades auflöten könne. Der Klämpner muß auch unten an dem Helm einen Ringel anlöten, der einen Ausschweif hat wie M, der ein wenig ausgeschnitten ist um den Ansatz des Schnabels zu umfassen, und an dem gegen über stehenden Theil mit einem Hahn versehen ist; dieses Gefäß, welches das Kühlfaß abgeben soll, muß anderthalb Zoll oder gar zween Zoll über den Helm gehen.

Die Südpfanne, oder das Marienbad L ist fünf Zoll hoch; sie gehet drey Zoll in den Körper des Ofens hinein, und wird durch einen Reif gehalten, der rund um sie herum gehet; das Obertheil ist ein wenig erhaben rund, mit einem Theil wird es an den Distillirkolben angelötet und mit dem andern an den Rand der Kufe; von außen hinein hat es keine Gemeinschaft als nur vermittelst eines Ringels l anderthalb Zoll hoch, durch welchen man das Wasser hinein gießet, und dessen Ende hernach mit einem Deckel verschlossen wird, der einige Löcher hat um dem Dampfe den Ausgang zu verschaffen.

Wofern man die Gelegenheit nicht hat, einen zinnern Dlstillirkolben zu verschaffen, so suche man einen gläsernen samt seinem Helm aus, und bringe beyde folgender Gestalt an.

Lasset

Lasset die Südpfanne aus zweyen Stücken machen, die sich aus einander nehmen lassen; eins soll eine Kufe seyn wie N: das andere ein Deckel O, welcher darauf gedrehet wird, der in der Mitten ein Loch hat, um den Hals des Distillirkolbens durch zu lassen; dieser wird an diesem Deckel durch zwey kleine Bänder von verzinntem Blech gehalten, die unter dem Gefäß sich durchkreuzen und an den Deckel mit ihren Enden angelötet werden.

Da das Kühlfaß an den Helm, welcher von Glas ist, nicht angelötet werden kann, so mag der Klämpner einen Boden K daran machen von Bleyplatten, die er von getriebner Arbeit macht, und nach der Form des Helms einrichtet ehe er solchen anlötet.

Die Kufe zu dem Sandbad wird ebenfalls aus Eisenblech gemacht, aus Messing, oder verzinntem Blech; da sie aber einen größern Grad der Hitze annehmen kann, als des kochenden Wassers, und zwar einen solchen, daß das Schnellot ihn nicht aushalten könnte, so muß man nicht vergessen die Ränder der zusammen zu fügenden Stücke zu vernieten oder zusammen zu häften; diese Kufe muß einen Ausschnitt haben um den Hals einer Retorte durchzulassen, und ihr ein wenig ausgebogner Deckel muß einen ohngefähr einen Zoll breiten Umschlag über sich haben, um den Sand zu halten, den man darauf thut, wenn dieses Stück einen Reverberierofen abgeben soll.

Wenn

Wenn ihr von diesem kleinen Brennke
ben Gebrauch machen wollet, so gehet so
gender Gestalt dabey zu werke.

Thut diejenigen Materien, die ihr abzieh
wollet; in den Distillirkolben; wofern
Pflanzen oder gewürzhafte Blüten sind,
möget ihr solche füglich in Brandtewein ei
weichen etliche Tage vor der Zertröpfelung
thut z. B. ein Maas Liquor nebst einer Gis
pe Lavendelblüten hinein; haltet das Gefäs z
gestopft bis an den Augenblick, da ihr Feue
unter den Brennkolben machen wollet: ma
chet alsdenn den Anfang damit, daß ihr d
Lampe zurechte machet.

Nehmet geringes Baumöl, gießet dave
in die Röhre bis einen halben Zoll hoch, und
füllet den Behälter damit an, dessen Mün
dung ihr hernach verschließen müsset durch
Herumdrehung des obern Ringels. Stel
let diesen Behälter an seinen Ort, indem ihr
den viereckigen Knopf in seine Ritze drücket
drehet das Fläschgen um einen viertel Theil
herum, um ihre Mündung zu öfnen, damit es
in dem Oel schwimmen könne, welches in die
Röhre herab fällt.

Versehet den Dochtbehälter mit baum
wollen Garn, das nicht zu dicke ist, derge
stalt, daß es die Röhrgen recht ausfülle ohn
ne jedoch zu gedränge darinnen zu liegen;
man muß jedes Docht kaum mit der Spitze
der Scheere fortziehen können; setzet den
Dochtbehälter an seine Stelle mit der Sorg
falt,

falt, daß die baumwollen Fäden, welche un-
en durchgehen, recht ins Oel eingetunket
ind, und zündet die Enden an, welche em-
or gehen außerhalb der Röhren und lasset
ie einige Minuten brennen ohne sie anzu-
ühren.

Währender dieser Zeit füllet die Südpfan-
e mit kochendem Wasser an; setzet den Helm
uf den Distillirkolben samt seinem Kühlfaß,
orein ihr kaltes Wasser gießet, biß es fast
oll ist, und stecket den Schnabel des Helms
n den Hals einer Flasche, deren Kugel ihr
nterstützet mit einer kleinen Unterlage, die
nan erhöhen und erniedrigen kann; alles
usammen ist auf der XII. Taf. der 14.
Vorles. Fig. 4. (Taf. X. Fig. 4. erste
Ausgabe) vorgestellet.

Wenn der Distillirkolben von Glas ist,
o muß man solchen nicht plötzlich in das ko-
hende Wasser tunken noch darinnen stehen
assen, er möchte sonst zerspringen; man muß
olchen etliche mal hurtig in warm Wasser
intunken, das etwas mehr als laulich ist,
nd dadurch geschickt machen, daß er die Hi-
e desjenigen vertragen kann, das man in
ie Südpfanne thut.

Wenn der Distillirofen also zu rechte ge-
nacht und auf eine Tafel oder auf ein Tisch-
en im Rauchfang, allwo er, so lange als
das Abziehen währet, stehen bleiben kann,
so ist nichts mehr zu beobachten, als daß das
Ende der Röhre, welche die Dochte enthält,

gegen

gegen die Mitten des Ofens vorgerückt we
de; man muß jedoch vorher den Docht
die Gestalt eines sehr kurzen Pinsels gebe
wie f indem man die brennenden Doch
rund herum mit der Scheere beschneidet un
mit einer von den beyden Klingen ein weni
andrücket um alle Theile gegen eine gemein
schaftliche Achse zusammen zu bringen um
die Spitze einzurichten: die also eingerich
teten Dochte werden eine weiße Flamm
geben und fünf bis sechs Stunden brenne
ohne einen garstigen Geruch noch Rauch her
vor zu bringen: man kann davon gewiß wer
den, wenn man ein Kartenblat darüber hält
denn es wird nicht schwarz werden: nach
diesem Zeitverlauf wird es an jedem Docht
eine kleine Schnuppe geben, die man mit der
Spitze der Scheere abputzen muß, und wo
fern es nöthig ist, so ziehet solches ein wenig
aus seiner Dülle heraus und bringet ihm
wie zuvor die Spitze wieder zu wege.

Man muß auch darauf bedacht seyn, daß
von Zeit zu Zeit wieder frisches Wasser ins
Kühlfaß komme, nachdem man dasjenige,
welches heiß geworden, durch den Hahn ab
gelassen hat.

Man darf die Blase nie weiter anfüllen,
als wo der Hals anfängt; ein Maaß Liquor
nebst den Blättern oder Blüten, die man
darein thut, ist hierzu hinlänglich; und man
darf nicht mehr als ein Nösel davon abzie
hen, wofern man verlangt, daß der abgezo
gene

gene Liqour recht geistig und helle seyn soll. Alles was man mit Branntewein abziehet, kann auch mit weißem Wein abgezogen werden, aber man bekomt weniger Liquor, und er hat nicht so viel Geist.

Mit den Rosen, den Pomeranzenblüten und allem, was mit Wasser abgezogen wird, gehet es viel langweiliger, wenn man sich des Marienbades bedienet; man beschleuniget das Abziehen mehr, wenn man solches in dem Sandbad mit einem gläsern Distillirkolben anstellet; aber man läuft Gefahr ihm einen brinzlichten Geschmack zu verschaffen, welcher unangenehm ist. Man darf nicht mehr als ein Glas Wasser in den Distillirkolben thun nebst so viel Blüten, welche denselben bis auf zwey Drittheile oder drey Vie theile anfüllen.

Man muß sich nie einer zinnern Blase bedienen, saure oder fette Materien abzuziehen, die da Metall angreifen oder das Gefäß übel riechend machen könnten, zu dem Ende muß man glaserne Distillierkolben nehmen, die man auf das Sandbad stellet.

Zu denen Specereyen, welche sehr schwer sind, und welche schwerlich in dem Helm eines Distillirkolbens in die Höhe steigen, bedienet man sich der Retorte: man stecket den dicken Theil des Gefäßes in den Sand, man decket die Kufe, welche dasselbe enthält zu, und schüttet eines Fingersdick Sand auf diesen Deckel, welcher alsdenn die Vienste eines

nes Reverberierofens thut und die Hitze über der Retorte vermehret.

Wenn die Wasser, die man abziehet, sehr flüchtig sind, und vornehmlich, wenn die Dämpfe, welche sie ausdunsten können, gefährlich sind, so muß man den Schnabel des Helms oder der Retorte an dem Hals der Bauchflasche verlutiren, in welche er hinein gesteckt wird, und welche die Stelle der Vorlage vertritt: zum öftern darf man nur eine oder zwey papierne Striefen über die Fuge leimen, in gewissen Fällen und zu mehrerer Sicherheit kann man das Papier mit einem Kütt von Eyweiß und klaren Kalche überziehen: man muß den Helm ebenfalls an den Distillirkolben lutiren.

Wenn das Abziehen zu Ende gebracht ist, so muß man die Gefäße ausleeren, ausspülen und recht auswischen: um das Oel aus der Lampe zu thun, muß man den Behälter in seinem beweglichen Ringel herum drehen nach der Gegenseite, und eben so weit, als man sie herumgedrehet um die Mündung zu öfnen; zu dem Ende ist es dienlich, daß ein Merkmaal auf dem Ringe sey, welcher den Obertheil des auf das Glas gekütteten Ringels einfasset. Wenn die Mündung also verschlossen worden, so kann man das Fläschgen wegnehmen, ohne daß das Oel verschüttet werde, und man kann dasselbe aufheben mit in die Höhe gekehrter Mündung, ohne solches auszuleeren: jedoch muß man das

Oel

Oel aus der Röhre herausthun, man wäre denn willens in kurzem wieder von neuem etwas abzuziehen: man muß auch die Dochte ausdrücken, es möchte sonst das Oel, das sie eingesogen haben, dicke werden, wenn es drinnen bliebe.

Zweyter Versuch.

Nach diesem Versuche, über welchen ich mich hinlänglich erklärt habe, ist von einem Schmelzarbeiter gehandelt worden, welcher am Lampenfeuer arbeitet; seine Kunst trägt viel zur experimental Physik bey: man sehe das nach, was ich in derjenigen Abtheilung dieses Werkes davon gesagt habe, allwo von dem Glas gehandelt wird VII. Th. S. 176. f. Daselbst habe ich auch einer neuen kleinen Geräthschaft Meldung gethan, die man sich mit wenigen Kosten verschaffen kann, mit welcher man leichtlich das Glas erweichen, Röhren zuschmelzen, Kugeln zu den Thermometern, u. a. m. blasen kann. XIV. Vorl. 4. Abschn. XIV. Taf. Fig. 1. 2. (Taf. XII. Fig. 1. 2.)

Dritter Versuch.

Dieser Versuch und diejenigen, welche man durch dergleichen Vermischungen machen kann, beweisen, daß die Hitze durch die Mittheilung verloren gehe, und zeigen nach welchen Ebenmaaßen solches geschehe; nun muß man noch diejenigen hinzufügen, welche darthun, daß ein Körper kalt werde durch die Ausdünstung eines Liquors, damit er von XIV. Vorl. 4. Abschn. XIV. Taf. 3. 4. Fig. (XII. Taf. 3. 4. Fig.)

außen benetzet worden, und daß die Erkäl
tung um so viel größer ist je geschwinder di
Ausdünstung geschiehet: dieß ist eine Entde
ckung, welche noch den ganzen Werth de
Neuigkeit hat.

Nehmet ein klein Thermometer von fei
nem Bret herab, fasset es an dem Obertheil
der Röhre an, tunket die Kugel in ein Ge
fäß, welches Weingeist in sich hält, welches
die Mäßigung der Luft desjenigen Ortes hat,
allwo der Versuch veranstaltet wird; so lan
ge als er darinnen eingetunkt bleibt, so wird
sein Liquor in der Röhre keine Bewegung
machen, welches man leicht aus einer Faden
abnehmen kann, den man an demjenigen Or
te anbindet, allwo es vor der Eintunkung
gestanden hatte. Wenn ihr aber sol hes her
ausgenommen und eine halbe Minute lang
in der Luft geschwenket habt, so werdet ihr
sehen, daß sein Liquor unter den Faden ge
fallen ist, und ihr werdet ihn noch weiter her
unter bringen, wenn ihr die Eintauchungen
und die Ausdünstungen hinter einander wie
derholet; dergestalt daß wenn nicht mehr als
zehen bis zwölf Grad Hitze in demjenigen
Orte sich befindet, wo der Versuch gemacht
wird, und ihr euch eines flüchtigern Liquors
bedienet, als der gemeine Weingeist ist, so
werdet ihr es dahin bringen, daß der Liquor
des Thermometers, unter denjenigen Faden
herabsinkt, welcher die Gränze des Einfrie
rens bezeichnet.

Anstatt des Weingeistes bedienet euch des Luftwassers, und anstatt des Thermometers nehmet ein Röhrgen, an dessen Ende eine hohle, dünne, mit gemeinem Wasser angefüllte Olive sich befindet, bedecket diesen letztern Theil mit einer Decke von zarter Leinwand; und verfahret wie vorher in einem Ort, allwo es nicht zu warm ist, so werdet ihr ohnfehlbar das Wasser zum Einfrieren bringen, welches sich am Ende eurer Röhre befindet.

Dieser letztere Versuch gehet noch sichrer und geschwinder von statten in dem luftleeren Raum; wofern ihr denselben anstellen wollet, so befestiget die Röhre an den Stiel einer ledernen Büchse, um sie eintunken zu können und wieder aus dem Liquor heraus zu nehmen; und thut das Luftwasser in ein etwas tiefes Gefäß, damit die Aufwallung, welche der leere Raum verursachen möchte, zu seiner Zerstreuung keine Veranlassung gebe.

Was ich bey Gelegenheit der Glasthränen gesagt habe, könnte euch ein Verlangen erwecken, die Untersuchung in dem luftleeren Raum anzustellen; in welchem Fall ihr folgendes beobachten möget.

Gebet dem Rothgießer ein hölzern Modell um euch ein kupfern Stück machen zu lassen, das ihr drechseln und abfeilen möget wie Fig. 4. Taf. VIII. so daß ihr oben an dem flachen Deckel zwo Oehre P p lasset, nebst

einem in R durchbohrten Loch, um das Stück mitten auf den Teller einer Luftpompe aufzuschrauben; und noch zwey andere kleine Löcher q q, wodurch die Luft der Glocke herausgepompt werden könne.

Machet eine runde Platte von der Größe des flachen Deckels zurechte, die eben so wie er zwey durchbohrte Oehre habe, um zwo Schrauben hindurch zu stecken, deren Schraubenmütter in P und p durchbohret sind. Machet mit einem Meisel auf dem Deckel eine Hohlung, in welcher das dicke Ende einer Glasthräne beynahe völlig liegen könne, die ihr zum Versuch ausersehen habt; höhlet gleichfalls den Unterheil des Stückes S aber nicht so tief aus; dergestalt daß die in ein linnen Band, oder in einen Striefen von grauem Papier eingewickelte, und zwischen den Deckel und das Stück S gelegte Glasthräne, daselbst durch den Druck zweyer Schrauben eingeklemt werde, wie man es in R sehen kann, allwo der Abriß vorgestellet worden. Um den Schwanz des Tropfens zu zerschmettern, bediene man sich einer Glocke mit einem ledernen Stempel, indem man an das Ende des Stiels einen Korkstöpsel unten anmacht, um auf diesen Theil zu drücken, ohne daß er abglitschen und entwischen könne.

Anweisungen über die funfzehende Vorlesung

Erster Abschnitt

Erster zweyter und dritter Versuch.

Ich habe nach meinem Bedünken nichts vorbey gelassen, was bey dem Verfahren erfoderlich ist, das man in diesen ersten dreyen Versuchen zu beobachten hat: was die Zubereitung des Phosphorus aus Harn und die Verkalchung derer Steine, welche leuchtend werden können, anbetrift, so ist hier der Ort nicht davon zu handeln. Man sehe dasjenige nach, was ich davon im VII. Th. S. 326. und S. 378. vorgetragen habe. XV. Vorl. 1. Abschn.

Nachdem ich die Meynung des Cartesius von der Fortpflanzung des Lichts angeführet habe, die er einer Bewegung des Druckes und der Schwankung zuschreibet, welche den Kügelgen dieses Elements von einem zum andern mitgetheilet werde, so habe ich angezeigt, daß diese Meynung ihre Schwierigkeiten habe, und derer Meldung gethan, welche mir am scheinbarsten vorgekommen; auf den ersten Einwurf in den Vorlesungen der Naturlehre V. Th. S. 39. habe ich geantwortet, wenn man nicht wohl begreifen kann, wie das wenige Licht, das in einem

Loch von einer Stecknadel liegt, das man in ein Kartenblat gestochen, im Stande sey diejenigen Bewegungen bis zum Auge ohne Unordnung fortzubringen, die es zu gleicher Zeit von einer entsetzlichen Menge Strahlen empfähet, die mit verschiedenen Richtungen darauf stoßen, so begreifet man noch weniger, wie ein so kleines Loch den gemeinschaftlichen Durchgang von eben diesen Strahlen abgeben könne, die als Ströme betrachtet werden, deren Bewegung in einer sehr schnellen Durchsetzung ihrer Theile bestünde. Zu dieser Betrachtung kann man noch hinzufügen, daß die Natur uns anderweit kein Beyspiel von flüssigen Materien darstelle, welche mit Geschwindigkeit durch einerley Oefnung flössen, und sich darinnen durchkreuzten ohne in Unordnung zu gerathen; da man hingegen verschiedene Reihen schmiegiger Kugeln zeigen kann, die sich auf einem dergleichen Körper durchkreuzen, und ihre Bewegungen der Schwankung drüber hinaus fortbringen, ohne daß eine die andere hindere.

Nehmet die sieben Kugeln, deren ich in den Anweisungen über die vierte Vorlesung im II. Th. S. 123. f. gedacht, hänget sie an seidenen Fäden auf, dergestalt, daß sie nahe an einander stoßen in zwoen Reihen, die sich einander durchkreuzen, und deren Mittelpuncte insgesamt in einer wagrechten Fläche sich befinden wie in der 1. Fig. IX. Taf.

Bedienet euch zu dem Ende derjenigen Maschine, die ich an eben dem Orte beschrieben habe, den ich jetzt angeführet. Bohret in die beyden einander durchkreuzende Querstücke sieben kleine Löcher, die so weit von einander stehen als ein Durchmesser der Kugeln ausmacht; stecket die Fäden zum Aufhängen dadurch, und befestiget sie mit hölzernen Nägelgen, welche sie andrücken, wenn jede Kugel sich in der gehörigen Höhe befindet.

Wenn ihr die beyden ersten Kugeln, A, B, aus ihrem senkrechten Stande ziehet, und sie drey oder vier Zoll auf Flächen, die eine Richtung wie A C, und B D haben, erhöhet habt, so lasset sie zu gleicher Zeit fallen gegen diejenige, in deren Mittelpunct sich diese beyden Linien durchkreuzen, so werdet ihr die beyden letztern nach dem doppelten Stoß fortgehen sehen, so daß sich eine gegen C und die andere gegen D begiebt, als ob ihr zu verschiedenen Zeiten diejenige angestossen hättet, welche die Bewegung mitgetheilet hat.

Zweyter Abschnitt

Erster Artikel.

Erster Versuch.

Um auf eine bequeme Weise Versuche mit den Sonnenstrahlen zu machen, muß man sie in ein Zimmer einfallen lassen, worinnen man bey völligem Tageslicht leicht und geschwind es dunkel machen kann: dieses

XV. Vorles. 2. Abschn. 1. Art. II. Tafel 6. Fig.

Zimmer muß ein Fenster gegen Mittag, ode doch fast gegen Mittag haben, nebst eine Oefnung in Gestalt eines länglichten Vier eckes, dessen kurze Seiten vierzehen Zoll un die langen zwanzig Zoll hoch sind.

Bis hieher habe ich weder etwas sicherer noch etwas hurtigers ausmachen können den Fenstern das Licht zu benehmen als Rah men von tännen oder linden Holz, die au beyden Seiten mit einem Dicken Tuch über zogen sind, das man mit Zwecken recht an gespannet hat und nachgehends schieferfarbig anstreicht mit spanischer Kreide und mit Ruß in Leimwasser abgerieben. Man kann auch um mehrerer Gewißheit willen innwendig auf das erstere Tuch, welches angespannt worden, eine oder zwo Lagen von dicken grauen Papier leimen, das man schwarz an streichen und recht trocken lassen werden mag, ehe man das zweyte Tuch annagelt.

Wenn die Rahmen groß sind, so muß man ein oder etliche Querhölzer drän machen um sie gerade zu erhalten; und wofern man de ren etliche braucht zur Bedeckung eben des selben Fensters, so muß man darauf bedacht seyn, daß man Falzen daran anbringe, da mit der Rand des einen des andern seinen be decke. Unten mögen sie auf einen Ringel, oder auf die Sole der Fensterzarge gestellet werden, und an den Seiten werden sie durch Vorreiber oder durch Wandeisen, so in die Mauer hinein getrieben worden, befestiget.

Die

Die Oefnung, welche derjenige Rahm, der das mittägige Fenster verschließet, haben muß, darf nicht höher als drey oder vier Schuh über den gepflasterten oder getäfelten Boden des Zimmers erhaben seyn: sie muß aus einem Querholz A A Fig. 2. gemacht seyn, das mit der Seite B B gleichweit von einander stehet, und aus zwoen Säulen, die mit A B parallel stehen, wofern der Rahmen sehr breit ist. Alles Holzwerk an diesem Rahm muß wenigstens zween Zoll breit, und sechs Linien dick seyn.

Daß Kästgen, dessen ich mich jetzt bediene, ist einfacher und bequemer als dasjenige, das ich in der **Zubereitung des ersten Versuches** beschrieben habe; es hat diejenige Länge und Breite, die es nöthig hat um genau in die Oefnung des Rahmens hinein zu gehen; es wird durch einen Leisten zusammen gehalten, welcher an seinen vier Seiten einen Zoll weit vom Rande befindlich ist, den man durch Vorreiber befestiget, die in C, C, C, C eingeschraubet worden.

Das Vordertheil des Kästgens ist ganz offen, und der Boden unten D Fig. 3. so um einen Schuh verlängert worden, nebst einer Einfassung von sieben bis acht Linien hoch, und Lehnen, welche einen Theil von den kleinen Seiten ausmachen, erstrecket sich außerhalb des Fensters hinaus; dieses setzt, wie man siehet, zum voraus, daß man den mit Glasfenstern versehenen Rahmen wegge-

than,

than, oder dergestalt eingerichtet habe, daß er von außen aufgemacht werden könne.

Zur Seite des Kästgens, welche zur linken ist, wenn man sich gegen das Fenster kehret innwendig im Zimmer, befindet sich ein kleiner Laden, welcher sich von der linken zur rechten aufthut, wenn man innwendig etwas zu machen hat, und welcher wieder zugemacht wird, indem er in eine Falze einschlägt, nebst einem sich drehenden Knopf, der ihn zuhält.

Der Hintertheil des Kästgens, welcher Fig. 4. besonders vorgestellet wird, ist aus Bretern von erlen oder weicheneichen Holz gemacht, die platt zusammen geleimt sind, nebst zwoen Einfassungen E E, F F. Zu diesem Stücke muß man recht trocknes Holz ohne Aeste nehmen. In der Mitten ist eine Oefnung G, die höher ist als breit und oben und unten ein wenig zugerundet. Selbige ist gemacht gewisse Stücke hinein zu stecken, davon ich zukünftig reden werde; zu anderer Zeit hält man solche mit einem Brete verschlossen, das hineingefalzet, und mit zween Vorreibern in g g angehalten wird.

Zur rechten und zur linken dieser Oefnung befinden sich zwo andere H H vier Zoll hoch und vierzehen Linien breit, die oben und unten zugerundet und auf derjenigen Seite ausgeschweift sind, welche sich nach dem innern Theil des Kästgens kehret. Jede dieser Oefnungen ist mit zwoen Leisten eingefasset,

lasset, welche eine Fuge in Gestalt eines Schwalbenschwanzes machen, in welcher eine eiste l rutschet, die acht Zoll lang und un- en mit zweyen kleinen kupfernen Blechen i i ersehen ist, die kalt gehämmert sind und ine Federkraft besitzen, vermittelst deren olches an demjenigen Orte bleibet, wo man s anhält. Jede Leiste ist mitten in ihrer änge durchbohret, und führet ein klein Per- pectiv K, das mit zweyen Gläsern versehen st; eins, das nach dem innern Theil des Kästgens gerichtet ist, ist ein Linsenglas von unfzehen Linien im Durchmesser, und von inem Zoll und dreyzehen Linien im Brenn- punct; das andere welches in k sich befin- det und nach dem dunkeln Zimmer zu stehet, st so breit als eine Münze von zwölf Sols, on beyden Seiten flach und gefärbet, an inem der beyden Perspective ist es blau, an em andern ist es roth oder gelb.

Das Perspectiv kann aus Kupfer, von Buchsbaum, oder aus einem jeden harten Holze verfertiget werden, das fähig ist einis ge Schraubengewinde zu führen; das Lin- senglas L wird in m gestellet nebst einem kleinen Reif n, welcher darüber geschraubt wird und solches fest hält; das Theil o, welches das farbichte Glas enthält, gehet durch die Dicke der Leiste hindurch und nimt das Stück p ein, welches dasselbe verhin- dert, daß es nicht wieder heraus gehen kann. Man sehe dieses Fernglas in seiner Ver-

bindung mit der Leiste l. Wenn diese beyden Gläser in ihrer Stelle stehen, so ist ein gefärbtes Glas von dem andern ohngefähr zehen Zoll weit entfernt; und jedes wird, wenn man sich dessen nicht bedienet, mit einem küpfern Blech q bebecket, das in Gestalt eines Kniegalgens gebogen ist, und sich mit einem Ende um eine Schraube r drehet.

Die Oefnung G ist dazu gemacht, damit eine walzenförmige Röhre hinein gesteckt werde, welche ohngefähr acht bis neun Zoll lang ist, und zween Zoll im Durchmesser hält: an einem Ende führet sie eine Kugel, die zwischen zwoen Muscheln eingeschlossen ist, welche wie Uhrdeckel offen sind, vermittelst dessen sie sich nach allen Seiten beweget, wie die Nuß eines Sehrohrs: die beyden Muscheln geben Theile ab von einem Stück T, welches zwischen zween Leisten g g gestellet, und daselbst durch die Ketteln gehalten wird: dieses Stück muß lang genug seyn um zween oder drey Zoll auf und nieder zu rücken ohne die Oefnung G weder oben noch unten zu entblösen.

Man kann die Röhre von Pappe machen und sie in eine hölzerne Kugel einleimen, die durch und durch durchbohret ist um solche einnehmen zu können; wofern man aber solche büchene Schienen bekommen kann, deren sich die Scheidemacher bedienen und die man von den Scheffelmachern unter dem Namen der Späne kauft, so trift man es weit

besser,

besser, wenn man es folgender Gestalt anfängt.

Nehmet eine hölzerne gedrechselte Walze eines Schuhes lang und von einem solchen Durchmesser, wie ihr eurer Röhre geben wollet; reibet solches ihrer Länge nach mit einem Stück Haut von Seehund, um sie recht glatt zu machen, und nachher mit einem Stück recht trockner weißen Seife. Bedecket sie mit einem Blat weißen und feinen Papier, dessen Ende ihr mit ein wenig weißer Stärke oder mit so genannten **Mundleim** so behuthsam auf einander leimen möget, daß es nicht ans Holz anklebe. Leget gleichfalls ein Blatt schwarz Papier darüber, dessen umgewandte mit einem Schwämmgen ganz leicht angefeuchtete Seite von außen gekehret wird.

Machet ein Stück Span von neun Zoll in der Länge und eben der Breite zurechte, daß bey der Bedeckung eurer Walze eins von seinen Enden das andere ohngefähr zwo Linien bedecket. Verdünnet dasjenige, welches unten zu liegen kommen soll, und tauchet das Stück einige Minuten lang in Wasser ein; überstreichet das Papier mit Kleister, welches die Walze umhüllet, und die glatte Seite des Spans gleichfalls damit; leget diesen um die Walze herum, so daß ihr ein wenig Tischerleim recht warm zwischen die beyden zusammenstoßenden Ende thut, und alles mit einem Zwirnband zusammen ziehet, damit

ihr die Walze von einem Ende zum andern umwickelt, und lasset alles recht trocken werden.

Wenn ihr das Band weggenommen, so feilet mit einer blinden Feile das Ende schwächer, welches drüber gehet, und nehmet ganz sanft alle Ungleichheiten hinweg, die sich auf dem Span befinden möchten, sehet aber wohl zu, daß ihr das Holz der Länge nach befeilet nicht aber den Zasern entgegen.

Machet ein ander Stück Span zurechte von einer gehörigen Größe, um das erste zu bedecken; machet die Ende mit der Feile schwächer, und tauchet es in heißes Wasser einige Augenblicke; wischet es geschwind mit einem Tuch oder Schwamm ab, überstreichet es mit Tischerleim auf der glatten Seite, wie auch den Span um die Walze eben damit; leget sie über einander, so daß ihr wohl zusehet, daß die Zusammenfügung der Ende von diesem an demjenigen Theil geschehe, der der Zusammenfügung des untern Spans gerade gegen überstehet: ziehet alles mit dem Zwirnband der ganzen Länge nach zusammen und lasset es trocken werden: verbindet den zweyten Span eben so mit Leim, wie den ersten, und bedecket ihn mit einem aufgeleimten Papier. Bringet eure Walze auf die Drechselbank um von der Länge der Röhre abzunehmen; und nehmet diese von ihrer Form herunter, umspannet sie mit ei-

ver

ner Hand und stoßet das Ende der Form auf einen harten Körper, der Widerstand thut.

Wenn man vorher siehet, daß man zwo Röhren über einander zuschieben habe wie bey den Ferngläsern, so muß man die dünneste zuerst machen; wenn sie fertig ist, so richtet euch nach ihrer Dicke um die Walze zurechte zu machen, welche der, so oben drauf komt, zur Form dienen soll.

Wann ihr eine solche Röhre habt, wie ihr zu der vorhabenden Maschine brauchet, so bringet sie wieder auf die Walze, welche ihr zur Form gedienet hat; leimet rund herum auf eins von ihren Enden Stücker von erlen oder linden Holz, welche auf der Röhre selber abgedrehet worden, und mit ihr eine Kugel von ohngefähr vier Zoll im Durchmesser machen können, wie S, Fig. 5. welches leicht und ordentlicher Weise geschiehet, wenn ihr die krumme Linie a b c nach dem Maaßstab von verzinntem Blech oder von Pappe R machet, welcher nach einem Zirkelzug abgeschnitten wird, dessen Mittelpunct in d ist.

Um die beyden Muscheln zu verfertigen, welche die Kugel S umfassen sollen, nehmet ein Stück Bret T von sechs Linien in der Dicke, von einem Schuh in der Länge, und in der Breite wie der Raum g g Fig. 4. Damit es daselbst durch die beyden Vorreiber angehalten werden könne: hinten an dieses Bret leimet ein ander Stück plattes Holz

an, das auf der Drehbank rund abgedrehet worden, welches seiner ganzen Dicke nach (die zum wenigsten sechs Linien betragen muß) in die Oefnung G hinein gehen muß: bringet dieses also zubereitete Stück auf die Drehbank; durchbohret es da ganz wie V; schweifet das Loch aus von der Vorderseite nach dem Bauche der Kugel und dergestalt, daß sie bis an ihren Gleichmesser hinein gehe: nehmet ferner von dieser ganzen Hohlung eine halbe Linie Holz hinweg, welche ihr mit einem aufgeleimten Band von Tuch ausfüllet, damit die Bewegung der Kugel desto sanfter geschehen möge.

Machet einander Bret X zurechte von eben der Dicke wie das vorige, nebst einem hölzernen Spund x von sechstehalb Zoll im Durchmesser, der darauf geleimet wird; bringet das Stück auf die Drehbank, durchbohret es wie Y: richtet die Dicke dieser Oefnung als eine Muschel zu, wie bey dem andern Stück V; drehet es an der andern Seite ab, um den äußern Rand des Spundes wie eine Rinnleiste einzurichten, davon nicht mehr als ein Ringel übrig bleibt, und füttert das Innere der Muschel mit einem Bande von Tuch, wie ihr bey der andern gethan habt

Wenn man die Kugel mit Dinte schwarz angestrichen, und sie recht trocken geworden, so reibet sie mit einem Stück Seife, welches nicht zu fett ist; leget sie in die beyden Muscheln

scheln dergestalt, daß die Röhre durch Y durchgehe und befestiget die beyden Stücke T, X, auf einander mit drey hölzernen Schrauben, die ihr oben anmachet und nur sanft anziehet, damit die Bewegung der Kugel nicht zu sehr gedränge gehe. Man sehe in Z den Durchschnitt von dem ganzen zusammengesetzten Stück.

Bey gewissen Versuchen bleibet die Röhre nach ihrer ganzen Breite offen; bey andern stellet man zu Ende der Seite des Zimmers eine andere Röhre z einige Zoll lang, deren Ende durch eine hölzerne Brille enger gemacht wird, oder die mit einem Glase versehen wird, wie ich melden werde, wenn sich die Gelegenheit dazu findet.

Ihr müsset euch auch mit zweenen flachen Spiegeln versehen von neun Zoll in der Länge und viertehalb Zoll in der Breite, deren jeder auf ein vier Linien dickes Bret angemacht, und in einem Rahmen befestiget wird; alles zusammen wird auf einen Fuß gestellet, der mit einer Nuß versehen ist, wie es bey dem Buchstab M vorgestellet worden.

Es wäre besser, wenn man diese Spiegel von weißem Metall verfertigte, wie die zu den Fernröhren; weil sie, indem sie nicht mehr als eine Oberfläche haben, die die Strahlen zurückwirft, nie mehr als ein einziges Bildniß der Sonne darstellen, da hingegen die gemeinen Spiegel von Spiegelglas solches doppelt abbilden, welches denn in vielen

Fällen beschwerlich ist; aber die Künstler haben viel Mühe sie ohne Fehler zu gießen und sie recht gleich zu bearbeiten, und überdieß werden diese Gattungen von Metallen leicht blind: wofern man aus diesen Ursachen sich genöthiget siehet mit einem Glasspiegel zu frieden zu seyn, so muß man darauf denken, daß sie recht eben seyn, daß sie keinen Fehler an der Foliirung haben, und daß sie vollkommen geglättet seyn.

Man trift ganzfertige Nüsse bey denen Künstlern an, welche mathematische Werkzeuge verfertigen: wofern man aber derglei-chen nicht an der Hand hätte, so kann man dieses Werkzeug ersetzen, wenn man den Spiegel dergestalt aufstellet, daß er nach Belieben geneiget werden kann hinunterwärts und seitwärts: diese beyden Bewegungen werden allenthalben zu Stande gebracht mit einer kupfernen Schiene, die nach einem geraden Winkel an beyden Enden gebogen wird wie N; seine beyden in die Höhe gerichteten Theile c, c, müßen gespalten werden um Leisten hineinzuschieben, die an das Bret des Spiegels angemacht worden, und müssen Nägel durch haben, die wie Zirkelköpfe vernietet sind: vermittelst dessen wird der Spiegel sich recht- und linkwärts neigen lassen; und vermöge einer dergleichen Bewegung, die in v angebracht wird, wird man ihn niederwärts neigen können: und in denen Fällen, wo dieß

Spie

Spiegel nur wenig erhöhet seyn dürfen, kann man den Schaft weglassen und man mag das zu bewegende Stück auf eine bleyerne Platte befestigen.

Diese Spiegel werden auf den Boden D des Kastens gestellet, und dienen die Sonnenstrahlen zurück zu werfen, damit man sie in das verfinsterte Zimmer hinein fallen lassen kann, durch die Röhre Z die in G gestellet worden, oder durch die Gläser K, die von denen Schiebern getragen werden, welche die Oefnungen H H bedecken. Man mag füglich unter die Gestelle der Spiegel bleyerne Platten machen, damit sie desto fester stehen in ihrer Stellung und der Wind sie nicht schaukelnd mache.

Endlich muß man eine Tafel von neun bis zehen Zoll unter den Kasten haben; sie mag breit genug seyn, wenn sie achtzehen bis zwanzig Zoll hat, jedoch muß man sie wenigstens fünf Schuh lang machen; diese Tafel braucht keinen Verschlag, es ist besser, wenn sie einen Schuh weit unten drunter ein Täfelgen hat, mit einem Umschlag mit Flanell bedeckt, damit man die Gläser darauf stellen könne und andere nöthige Werkzeuge, ohne zu befürchten, daß sie sich an einander reiben oder fallen. Man sehe die 1. Fig. der X. Tafel, welche einen Theil von dieser Tafel vorstellet.

Mit der jetzt beschriebenen Geräthschaft und mit den bey jedem Versuch noch zu mel-

denden verschiedenen Stücken ist man im Stande alle diejenigen Wirkungen des Lichts bequem und leicht zu wege zu bringen, davon ich bey Abhandlung der Sehekunst der Erzeugung der Farben und des Sehens der Gegenstände Gebrauch gemacht habe. Wir kommen nun zu dem ersten Versuch.

Stellet den Kasten in die Oefnung des Rahmens und erhaltet ihn darinnen mit den vier Vorreibern; bedecket die beyden farbichten Gläser mit Schiebern. Stecket die Röhre Z in einer wagrechten Richtung in G, wenn ihr sie mit einer Brille versehen habt, die ein Linsenglas von achtzehen Linien im Durchmesser von zwölf bis dreyzehen Linien im Brennpunct führet; richtet in dem Kasten einen Spiegel auf, der also schief stehet, daß er die Sonnenstrahlen in die Röhre wirft. Man sehe die 2. Figur, welche den Durchschnitt von allen diesen Stücken beysammen vorstellet. Wenn alles also angeordnet ist, so werden diejenigen, welche auf dem Boden des Zimmers sich befinden, in A dasjenige erblicken, was man einen Strahlenpunct nennet.

Zeiget, daß alle Theile dieses Lichts aus zerfahrenden Strahlen bestehen, indem ihr sieben bis acht Zoll weit von dem Punct A eine Tafel von verzinntem Blech oder Pappe entgegen stellet, die sieben bis acht runde Löcher hat, jedes von fünf bis sechs Linien im Durchmesser; denn die Lichtströme, so durch

dieſe

diese Löcher gehen, werden gegen den Boden des Zimmers aus einander fahren, und jeder derselben senkrecht auf eine ihm vorgehaltene Fläche fällt, und eine Lichtscheibe bildet, deren Durchmesser desto mehr vergrößert wird, je weiter man sich von dem Punct A entfernet.

Zweyter Versuch.

Machet die große aufrechte Tafel, deren in der Zubereitung zu diesem Versuche gedacht worden, auf folgende Weise; sie wird euch in vielen andern Fällen dienlich seyn. B Fig. 3. ist ein viereckiger Rahmen, davon jede Seite achtzehen bis zwanzig Zoll hält, nebst zweyen kreuzweis über einander liegenden Querhölzern B b, C c, wie es die gedüpfelten Striche bezeichnen. Er ist von beyden Seiten mit Tuch überzogen, und man muß von innen und außen schwarz Papier drauf leimen. Machet in der Mitten ein rundes Loch durch, von vierzehen bis funfzehen Linien im Durchmesser, das ihr von der Seite, welche sich dem Sonnenstrahl entgegen stellet, ausschweifen müsset; auf der andern Seite, befestiget mit vier Schräubgen mit versenkten Koppen eine küpferne Platte wie D Fig. 4. von drittehalb Zoll ins Gevierte, welche in der Mitten ein rundes abgeschärftes Loch von acht Linien im Durchmesser hat. Oben an dieser Platte befestiget mit einer Schraube, und drunter gelegten kleinen gedrechselten küpfernen Rösgen, eine gedoppelte Brille E von Schildkrö-

XV. Vorl. 2. Abschn 1. Art. II. Tafel. 7. Fig.

te oder Horn, welche auf einer Seite ei
Glas führet, das eine flache und eine erha
bene Seite hat von neun bis zehen Zolle
im Brennpunct, und auf der andern ein au
beyden Seiten flaches Glas, dem man au
einer Seite die Glätte benommen inde
man es mit feinem Schmergel geschliffen hat;
man muß dieses Stück von einem Brillen
macher zurechte machen lassen; jedoch mag
man im Fall der Noth das Gestelle von
Holz, Pappe oder Leder u. a. machen, und
es mit einem Brillenglas versehen, das man
auf die Nase setzet, und mit einem kleinen
Stück zugerundeten und rauh gemachten
Glases oder mit einem Stück von mit Oel
getränkten Papier: Wie man auch diese
doppelte Brille nur immer machen mag so
muß man sie doch abmessen und dergestalt
anmachen, daß wenn man sie um ihre
Schraube drehet, solche jedes Glas wieder
um auf das Loch D führet, welches mitten
in der Platte sich befindet.

Den also zubereiteten Rahmen stellet man
beynahe wie die Kaminschirme auf, das ist
zwischen zwoen Säulen mit Nuten, die auf
ein Fußgestelle erhöhet sind, welches ein Bret
von sechs Zoll breit ist; und damit ihr sol-
chen in einer beliebigen Höhe befestigen kön-
net, so machet an jede Säule eine durch-
brochne Krinne, damit sie die Schrauben
F F durchlassen, welche in das Holz des Rah-
mens hinein gehen, und ein wenig gegen die

Säu

Säulen ein Rösgen von dünnem und schmiegigem Kupfer andrücken.

Unter b lasset noch ein viereckig Zapfenloch machen, das ein wenig länger als breit ist, um ein Stück hinein zusetzen, dessen nachher gedacht werden soll; ich komme nunmehr auf den zweyten Versuch.

Stellet eure Tafel dergestalt, daß sie an einem Ende mit einer senkrechten Linie zusammentreffe, die z. B. aus dem Strahlenpunct A G komt, und richtet ihre Länge parallel mit dem Strahl, welcher durch die Achse der Röhre Z durchgehet. Ziehet von einem Ende zum andern eine Linie mit dem Bleystift, die ihr in Schuhe, halbe Schuhe u. s. w. eintheilet, so daß ihr in G den Anfang machet. Stellet den Rahmen B um den ersten Schuh weit davon; unter allen Strahlen, welche aus dem Punct A kommen und sich auf dem Raum B b ausbreiten, ist keiner als das Büschel D H, welcher über den Rahmen hinaus gehet; und zeiget, daß dieser Theil Licht, welcher nur ein rundes Loch von acht Linien im Durchmesser einnimt, einen Schuh weit von dem Punct seines Zerfahrens, eine Scheibe von sechzehen Linien im Durchmesser in der Entfernung von zween Schuhen bildet, eine andere von vier und zwanzig Linien im Durchmesser in der Entfernung von drey Schuhen u. s. w.

Zu dem Ende stellet das durch die 5. Fig. vorgestellte Werkzeug. In diesen verschiedenen Entfernungen G ist ein viereckiger

Rahmen der aus einem Eisendrat gemacht wird, der ein wenig schwächer ist als eine Schreibfeder, dessen beyde Ende die nach einem rechten Winkel eines Zolles lang umgebogen und in g verbunden werden, sind zusammengeschweißt und spitzig gefeilt, damit sie in einen hölzernen platten Schaft h hinein gehen, welcher als ein Schieber in der Säule des Fußgestelles mit dreyen Streben H bewegt wird,

Der Rahmen ist zehen Zoll lang und vier Zoll breit und führet ein Stück weißen sehr hellen Taffet, der ausgespannt und rund herum genähet ist, auf welches ihr drey Kreise ziehet mit Dinte, die Gummi gnug hat, den ersten von sechzehen Linien im Diameter, das ist, der noch einmal so groß ist nach dieser Abmessung, als das Loch D der kupfernen Platte, durch welches das Büschel des Lichts hindurch gehet. Der zweyte von vier und zwanzig Linien, und der dritte von zwey und dreyßig.

Der Schaft h, welcher den Rahmen trägt, ist eine hölzerne Latte, welche drey viertels Zoll breit ist, seine beyden Ränder sind abhängig zugeschnitten damit sie in einer Nute die wie ein Schwalbenschwanz in der Dicke der Säule angebracht worden, rutsche; und damit sie eine Schnellkraft äußere und sich von selbst in der Höhe erhalte, wo ihr solche hingestellet habt, so spaltet sie mit einem Sägenschnitt mitten auf ihrer Breite, und leimet oben einen kleinen Keil ein, welcher

sich

sich bestrebet die beyden Theile von einander zu zwengen.

Der Taffet, welcher die drey Kreise führet, die Vorderseite der Säule, und die beyden Streben l, l, müssen auf einerley aufrechten Fläche sich befinden, und damit diese Maschine nicht vor sich hinfallen möge, so beschweret die dritte Strebe i, welche hinten ist, mit einem bleyernen Blech, das ihr in ihrer Dicke verberget. Die Unterstützung muß einen Schuh hoch seyn, damit vermittelst des Schaftes mit der Nute der Rahmen bis auf achtzehen oder zwanzig Zoll über die Tafel erhöhet werden könne.

Stellet mithin dieses Stück erst einen Schuh weiter als den Rahmen Bb, und zeiget, daß der Theil des Lichts, welcher durch das Loch D gegangen, die ganze Strecke des ersten Kreises einnehme, dessen Durchmesser doppelt ist; zeiget gleicher Weise, daß bey der dritten Entfernung eben dieser Theil Licht den zweyten Kreis anfülle, dessen Durchmesser dreyfach so groß ist u. s. w. woraus ihr schließen müsset, daß das Licht, welches aus einem Strahlenpunct komt, Kraft der Zerfahrung ihrer Strahlen schwächer werde, oder sich ausbreite nach dem Verhältniß des Quadrats der Entfernung; denn die Flächen der Kreise verhalten sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser.

Anstatt die Kreise auf einem mit weißen Taffet versehenen Rahmen zu zeichnen, könnte man sie auf einer Pappe haben, aber alsdenn

denn würde man den Erfolg nicht sehen, davon die Rede ist, als nur auf der Seite, welche das Licht auffängt; da man hingegen, wenn man eine durchsichtige Tafel entgegen stellet, zu gleicher Zeit von vorn und von hinten sehen kann, und ich finde dieses sehr bequem, wenn ich eine große Anzahl Zuschauer habe: das mit Oel getränkte Papier wird sich eben so gut dazu schicken als der Taffet, jedoch ist dieser nicht so leicht dem Zerreißen unterworfen als jenes.

Dritter Versuch.

XV. Vorl. 2. Abschn. 1. Art. III. Taf. 9. Fig.

Vermittelst zweener abhängigen Spiegel lasset Sonnenstrahlen durch die beyden Gläser der Schieber gehen, und gebet ihnen eine wagrechte Richtung so werdet ihr in dem finstern Zimmer zween Lichtpuncte bekommen, deren einer blau und der andere roth seyn wird; bedecket diesen und setzet dem andern in der Entfernung von einem Schuh das Loch D des Rahmens entgegen, auf welches ihr das mattgeschlifne Glas der doppelten Brille E herabgelassen: dieses Glas wird allezeit blau erleuchtet seyn, obschon das Loch D die Stelle ändert, indem es von der rechten zur linken rücket oder von oben herunterwärts: thut eben das mit dem rohten Lichtpunct, wenn ihr den blauen bedecket habt; und wenn ihr die beyden Lichtpuncte unbedecket lasset, so wird das zu gleicher Zeit durch die beyden Farben erleuchtete mattgeschlifne

Glas

Glas eine violet oder purpur Farbe annehmen. Dieses wird begreiflich machen 1) wie jeder Punct eines erleuchteten Gegenstandes zu gleicher Zeit von verschiedenen Augen oder nach und nach von eben demselben gesehen werden könne, ob er schon seine Stelle ändert; 2) daß von allen Puncten eines hellen Gegenstandes zu dem Auge des Zuschauers Lichtkegel kommen, deren Grundfläche durch die Oefnung des Augapfels abgemessen wird.

Vierter Versuch.

Lasset die Zurüstung so, wie ich sie bey dem vorigen Versuch beschrieben habe; drehet jedoch die doppelte Brille e Fig. 6. dergestalt, daß das Loch d ganz offen bleibe, und setzet ihr eine durchsichtige Scheibe L entgegen in der Entfernung von neun bis zehen Zoll indem ihr gegen den hintern Theil des Zimmers hinsehet. Daselbst werden zween runde Flecken erscheinen, einer blau und der andere roth, die von zweenen in dem Loch d einander durchkreuzenden Lichtstrahlen gebildet worden, welches die beyden farbichten Scheiben nach einer umgekehrten Ordnung der beyden Lichtpuncte versetzet, welche sie hervor bringen; zweytens werden sich diese Flecke einander nähern, wenn man die durchsichtige Scheibe näher nach dem Loche d zurücket; aber das Licht wird daselbst lebhafter seyn und es wird das Gegentheil geschehen,

XV. Vorl. 2. Abschn. 1. Art. III. Taf. 9. Figur.

hen, wofern ihr die durchsichtige Scheibe weiter entfernet; wenn drittens die durchsichtige Scheibe neun bis zehen Zoll weit von dem Loche d gesetzt worden, und wofern beyde mit einander um drey oder vier Zoll gegen den Kasten fortrücken, wo die leuchtenden Puncte sich befinden, so zeiget, daß die beyden farbichten Scheiben der durchsichtigen Tafel sich zu einander nähern und ihre Farben lebhafter werden.

Um also das Loch d und die durchsichtige Tafel L von hinten her vorwärts und von vorn her hinterwärts zu bringen ohne ihre Entfernung gegen einander zu verändern, stellet das Stück Latte M **Fig. 6.** das ihr von hinten mit einer Schraubenmutter anhaltet, in das Zapfenloch b **Fig. 3.** welches unten in dem Rahmen sich befindet; diese einen Schuh lange und ohngefähr funfzehen Linien breite Latte muß eine durchbrochne Falze haben, in welcher ihr den platten Zapfen einer kleinen hölzernen gedrechselten Pfoste Nrutschen lasset, welche die durchsichtige Tafel I führen soll; und damit die Bewegung sanfte geschehe und diese Pfoste sich von selbst an demjenigen Orte anhalte, wo man sie hingeführet hat, so schiebet auf den Zapfen, welcher über die Dicke der Latte von unten übergehet, ein dünnes kupfernes Blech, das kalt gehämmert worden, damit es eine Schnellkraft äußere, und befestiget es mit einem oder zweenen Stiften.

Wenn

Wenn der Versuch also zu Stande gebracht worden, so wird er euch die Beweisgründe verschaffen, davon ich in den Anwendungen Gebrauch gemacht habe in Ansehung des Sehens der Gegenstände; ich habe daselbst S. 77. eines Kalbsauges gedacht, das an ein Loch gehalten wird, welches man in den Ladenflügel eines übrigens recht verschloßnen Zimmers gemacht hat, um zu zeigen daß sich die Gegenstände im Innersten dieses Werkzeuges verkehrt abbilden, wofern man zu viel Schwierigkeit fände dieses Auge gehörig zuzubereiten, so mag man etwas gleichgültiges dafür anstellen, indem man die Oefnung, worein der Kasten gesteckt wird (Taf. IX. Fig. 2.) mit einem Bret zu machen, in dessen Mitte man ein rundes Loch von zween Zoll im Durchmesser machet, um ein Objectifglas von drey Schuh im Brennpunct hinein zu stellen; denn weil dieses Glas die Stelle eines Auges vertritt, so wird es die Gegenstände umgekehrt vorstellen auf einen durchsichtigen Stück von weißem Taffet oder auf einer Pappe, die man in einer aufrechten Stellung und in einer Entfernung von drey Schuh entgegen setzen wird. Worfern man sich kein ausdrücklich dazu verfertigtes Glas verschaffen kann, so kann man sich mit ziemlich gutem Erfolg eines Brillenglases bedienen, das man über die Nase stellet, indem man eins mit einem etwas langen Brennpunct auslieset.

Die-

Dieser Versuch wird noch annehmlicher anzusehen seyn, wofern die Sonne die Gegenstände auf der Seite helle macht, von welcher sie sich dem Objectifglas darstellen, und wofern das Zimmer recht finster ist.

Das von einer Seite flache und auf der andern erhabene Glas in der doppelten Brille E, welches bey den vorigen Versuchen nicht gebraucht worden, mag zu denenjenigen genommen werden, wobey es auf das deutliche Sehen ankomt.

Anweisungen über die sechzehende Vorlesung Fortsetzung des zweyten Abschnittes.

Zweyter Artikel

Erster Versuch.

XVI. Vorl. Fortsetzung des 1. Abschn. 2. Art. 1. Taf. 2. Fig.

Die Scheibe, davon hier die Rede ist, ist vielmehr ein runder Rahmen, der von beyden Seiten mit einem wohl ausgespanntem Tuche bedeckt ist, und oben drüber mit einem Blat von blauem Papier, das mit weißer Stärke oder Kleister sauber aufgeleimt ist: dieser Rahmen wird sich besser erhalten und fester seyn, wofern er aus einem

Reif

Reif von platten Eisen gemacht wird, der von einem Kreuz aus eben dem Metall unterstützet ist; jedoch kann man solchen auch von leichten wohl ausgesuchten Holz machen sieben bis acht Linien dick, indem man vier Randstücke an den Enden der beyden Stäbe ansetzet, welche zween Zoll breit sind, die ins halbe Holz eingeschnitten und kreuzweis auf einander gelegt werden, wie man es aus der 1 Figur der XI. Tafel sehen kann.

Man mag diesen Rahmen machen wie man will, so muß er mitten in seiner Hinterseite eine recht runde metallene Spindel haben, welche wenigstens einen Zoll lang ist, und fünf bis sechs Linien im Durchmesser hält, und ein wenig dicker wird wie der Schlüssel eines Hahns: das stärkste Ende dieser Spindel muß auf eine kupferne Platte genietet oder gelötet werden, damit es an den Rahmen mit Schrauben befestiget werde: das andere Ende muß viereckig seyn in der Länge von drey Linien und nachher auf einen runden Theil auslaufen von eben der Länge, auf welchen sich einige Schraubengewinde befinden.

A ist eine eiserne Spindel, die unten auf eine Spitze ausläuft, damit sie ein wenig mit Gewalt in den Schaft des Fußes hinein gesteckt werde, welcher sich erhöhen und erniedrigen lässet. Der Theil A B muß ein wenig länger seyn, als der halbe Durchmesser des Rahmens; er ist oben platt, durch-

bohret, und mit einem kupfernen Ringel von sechs Linien in der Länge versehen, der dick ist um einige Absätze zu verschaffen, welche dazu dienen, daß er vernietet werden kann: dieser Ringel ist innwendig ausgebohrt nach der Dicke und der Figur der Spindel C, welche darein gesteckt werden soll. Man schleifet diese ein mit Sand und Seifenwasser, wie einen Schlüssel in den Hahn; man muß sie jedoch nicht nach ihrer ganzen Länge hineinstecken, damit das Viereck am Ende sich nicht ganz außerhalb befinde. Dieses Viereck nimt, wenn die Spindel in ihrem Ringel ist, ein kupfern Scheibgen ein, das dick gnug ist, um einen Theil der Schraubengewinde zu bedecken, worauf man eine Schraubenmutter mit Oehren schraubt; wenn man diese Schraubenmutter anziehet, so vermehret man das Reiben nach Belieben; und wofern man dafür Sorge träget, daß man ein wenig Unschlitt auf die Spindel schmiere, so drehet sich der Rahmen sanft herum, und bleibet von sich selbst in der Stellung stehen, worein man ihn gestellet.

Der Umkreis, welcher in Grade abgetheilet, und um drey Linien parallel erhöhet ist, über die innere Seite des Rahmens, kann eben sowohl von geschmiedeten Eisen als von gegoßnen Kupfer gemacht werden; wenn nur dieser Reif vier Linien breit und zwo Linien dick ist; nachdem man aber die erste dieser beyden Abmessungen eingerichtet hat, durch

zween

ween Züge mit dem Zirkel von einerley Mittelpunct, so muß man die andere, das ist die Dicke, nach einem Kugelmaaß einrichten, damit man den Läufern sanfte Bewegungen verschaffe nebst einem gleichförmigen Reiben.

Da der metallene Reif, davon hier die Rede ist, blos zum Tragen der Läufer dienet, welche nie den ganzen Umkreis des Rahmens durchlaufen, so kann man die ganze Abtheilung auf den Rand des Rahmens bringen und einen Theil des Reifes abnehmen, um die Läufer leicht darauf zu schieben und wieder herab zu nehmen, wenn es beliebig ist. Alsdenn muß man einen kreisförmiges Streif blau Papier auf dasjenige blaue leimen, welches den Boden abgiebt am Rahmen.

Die Läufer sind kupferne Büchsen, oder vielmehr zween messingene Bügel, welche den metallenen Reif umfassen und mit Nietnägeln oder mit Schrauben an den Rand der viereckigen Platte, und an den Rand des kleinen Rahmens befestiget sind, der mit Papier, das mit Oel getränket worden, überzogen ist: ein jeglicher dieser Läufer ziehet ein kleines mit einer Schnellkraft versehenes Blech mit sich, welches an eine der Flächen des Reifes sich andrücket und das bewegliche Stück an dem Orte hält, wo man es hingebracht hat.

Jede der zwoen Pfosten, die zu Trägern der Spiegel bestimt sind, ist aus drey auf einan-

einander genieteten kupfernen Blechen gemacht; die mittelste, so eben so dicke ist als der Spiegel, ist nur halb so breit als die beyden andern; diese, so kalt gehämmert und viel dünner und gegen einander abhängig sind, machen eine Nute, die den Spiegel klemmet, wenn man ihn hineinschiebet, und ihn dergestalt hält, daß er nicht fallen kann: diese Pfosten mit der Nute haben ein jeder einen viereckigen Zapfen, welcher durch die Dicke des Rahmens gehet, das Ende so hinten drüber hinausgeht ist eine Schraube, die man mit einer Schraubenmutter anzieht.

Ich habe in der ersten und zweyten Abtheilung dieses Werkes VII. Th. S. 151. 381. angewiesen, wie das Metall der Spiegel zusammen zu vermischen, zu schmelzen und zu bearbeiten sey; daher werde ich hier nichts davon berühren. Wofern man die Gelegenheit nicht hat diese Spiegel aus weißem Metall zu machen, so mag man an ihrer Statt messingene eben abgerichtete oder geziemend gekrümte Bleche nehmen, die nachher geschliffen und aufs vollkommenste nach Möglichkeit geglättet werden.

Bey dem jetztvorhabenden Versuch muß man das Zimmer verfinstern, wie ich es erinnert habe in Ansehung derer in dem ersten Abschnitt, und einen starken Büschel Sonnenstrahlen hineinlassen vermittelst derer Maschinen, davon ich die Beschreibung mitgetheilt: die kupferne obgedachte Blende ist eine

runde

runde dünne Scheibe von zween Zoll im Durchmesser, die in der Mitten ein rundes Loch von sechs Linien hat, und die in die Hülse der viereckigen Platte gelegt wird.

Zweyter dritter und vierter Versuch.

In diesen dreyen Versuchen beobachtet dasjenige genau, was in der Zubereitung derselben vorgeschrieben worden. Bemerket nur, daß der Kupferstecher in der auf dem Rande angeführten Figur den Reif, welcher die Läufer trägt, nicht bis in E herab geführet, wie es doch seyn sollte; es ist dieß ein Versehen, daß man bey Verfertigung dieser Maschine nicht begehen darf, XVI. Vorl. 2. Abschn. 2. Art. I. Taf. 2. Fig.

Nach diesem Versuchen muß man von den vornehmsten Wirkungen des flachen Spiegels die Ursachen angeben, und zu dem Ende muß man versehen seyn 1) mit einem sehr dicken Stück Spiegelglas, das wie die gemeinen Spiegel mit Stanniol belegt ist um zu bemerken, daß das Bildniß doppelt sey: 2) mit zweenen flachen Spiegeln, die senkrecht auf zwoen Linien stehen, welche einen rechten Winkel mit einander machen, um zu zeigen, daß ein Viertheil eines in diesen Winkel gestellten Kreises das Bild eines ganzen Kreises hervorbringe: 3) mit einem metallenen prismatischen Spiegel, um zu zeigen, daß die von seinen verschiedenen Flächen hervorgebrachten Bilder zwischen einander sichtbare

Räume oder Gegenstände lasse, welche das Auge des Zuschauers nicht wahrnimt, oder nur nach und nach, und wenn er seine Stelle ändert: 4) mit einem pyramidenförmigen Spiegel von vier Seiten, um bemerken zu lassen, daß das Auge, das über die Spitze gestellet wird, auf der Grundfläche die Gegenstände rund herum beysammen sehe, ob sie schon durch beträchtliche Zwischenräume von einander getrennet sind, und daß solches sie in einer entgegen gesetzten Ordnung erblicke, als sie sich auf dem Spiegel darstellen.

Wenn ihr mit einem Glasspiegel zeigen wollet, daß das Bild doppelt ist, so bedecket denselben mit einem dünnen Blat schwarz Papier, das in der Mitten ein rundes Loch hat von zwölf bis funfzehen Linien im Durchmesser: stellet denselben schief gegen die Sonne, und lasset diejenige Strahlen, welche den Spiegel berühren, auf eine weiße ebene Mauer, an eine Decke oder auf eine Pappe zurück prallen: der Erfolg von diesem Versuch wird merklicher seyn, wenn man ihn in einem finstern Zimmer macht, das zu den Versuchen mit dem Lichte gewidmet ist. Wenn ihr einen flachen Spiegel von Metall habt, so bemerket bey einem dergleichen Versuch, daß der Sonnenstrahl, den er zurück wirft, nur ein Bild hervorbringt.

Lasset durch einen Tischer eine hölzerne kreisförmig zugerundete Scheibe machen, die

einen

einen Schuh im Durchmesser hält, theilet sie in vier Viertheile ab durch zwo Linien, welche einander nach rechten Winkeln durchschneiden, wie A D, B E, Figur 2. richtet auf die beyden halben Durchmesser A C, B C, ween flache Spiegel senkrecht auf, deren jeder fünf bis sechs Zoll hoch ist, und unterstützet sie hinten mit zweyen Bretstücken die n die Scheibe eingezapfet werden; wofern die Spitgel von Spiegelglas sind, so lasset die beyden Ränder, welche in C zusammen stoßen sollen, als Falzen abschleifen ehe ihr sie mit Stanniol beleget. Alle Gegenstände sowohl gezeichnete als erhaben gebildete, die in den Viertelskreis A C B gestellet und erleuchtet worden, werden auf den drey andern gleichfalls zu sehen seyn. Denn wir wollen annehmen, ihr stelletet ein brennend Kerzgen oder ein Stückgen Silber auf einen schwarzen Grund, so wird dieser Gegenstand, indem er Lichtstrahlen auf alle Puncte der Oberfläche eines jeglichen Spiegels wirft, nicht ermangeln auch nach f einen Strahl zu spielen, welcher mit dem Spiegel einen gewissen Winkel wir o f g macht, und weil er unter einem dergleichen Winkel B f h gegen das Auge abspringet, das ich annehme, als sey es in K hingestellet, so wird es demselben das Bild des Gegenstandes in i sehen lassen, und aus eben dem Grunde, wird es dasselbe auch in l wahrnehmen.

Wenn der Gegenstand O unendlich klein wär, so könnte das in K oder in einer andern Linie, welche bleyrecht auf den durch diesen Buchstab bezeichneten Punct fiel, gestellte Auge ihn nicht in m sehen, aber wenn er auch noch so einen kleinen Umfang hätte oder auch das Auge seitwärts sich wendete, als ob es in k stünde, alsdenn wird es denselben durch den Strahl O n p k wahrnehmen, welcher eine zweyfache Abspringung leidet, eine in n, und die andere in p.

Was ich eben jetzt von einem in O gestellten Gegenstand gesagt habe, muß man ebenfalls von allen sichtbaren Puncten verstehen, die man sich in demjenigen Raume einbilden kann, den die beyden Spiegel umfassen; wenn man also drey Kerzen stellete wie o O o, so würde man einen Kreis haben, der aus zwölf Lichtern bestehet und von zwoen wie O f und O r eingerichteten Linien wird man ein Achteck bekommen; endlich wird der vierte Theil einer ordentlichen Festung im Abriß oder erhaben zwischen den beyden Spiegeln hinreichen das Werk ganz vorzustellen.

Der prismatische Spiegel so wie der pyramidische kan blos aus weißem Metall gehörig verfertiget werden: wofern man sie aus foliirten Stücken Spiegelglas machte, so mag man sie schräg zusammenfügen wie man will, es würde doch allezeit in den Winkeln nicht alles zusammenpassen, welches dem

unge-

ungestörten Zusammenhang und der Ordnung des Bildnisses nachtheilig seyn würde; man lasse also diese Spiegel nach hölzernen, kupfernen oder bleyernen Modellen gießen, die man ohngefähr drittehalb Linien dick macht, damit diese nach dem Guß bearbeitete Stücke noch eine hinlängliche Festigkeit behalten; denn diese Gattung von vermischten Metall zerbricht leicht, wie ich es anderwärts hinlänglich angezeigt habe.

Man kann diesen Spiegeln so viel Seiten geben als man will; aber indem man sie schleifet muß man sich Mühe geben sie recht gerade, ordentlich, und mit einander überein zu machen, und die Winkel, so sie bey dem Zusammenfügen machen, müssen recht scharf seyn: man wird diesen Zweck erreichen, wenn man sie nach einem Maaßstab einrichtet. Was die Maaße anbelangt, so sind sie auch willkührlich; um uns inzwischen an etwas gewisses zu halten, so will ich annehmen, diese beyden Spiegel hätten beyderseits vier Seiten, der prismatische Spiegel wäre sechs Zoll hoch, seine untereinander gleiche Seiten machten einen Theil aus von einem Zeheneck, das in einer Walze von zween Zoll und einem Viertel im Durchmesser genommen wird. Ich nehme ferner an, daß der pyramidische Spiegel zur Grundfläche ein vollkommen Viereck habe, das in einem Kreis von drey Zoll im Durchmesser beschrieben wird, und daß jede ihrer Seiten

ein Dreyeck von zwanzig bis ein und zwanzig Linien hoch sey.

Der prismatische Spiegel wird auf ein Prisma gestellet oder auf eine Walze von geschwärztem Holz, die zween Zapfen mit Schrauben hat, einen oben und den andern unten, auf welche ein Grundgestelle und ein Capital gesteckt werden, welche von beyden Seiten das Metall und das Holz umfassen, auf welches es gesteckt worden: wohl zu verstehen, daß man dieses Holz ohngefähr zwo Linien dünner gemacht habe, damit der Spiegel darauf ruhe und keine neue Dicke zuwege bringe. **Man sehe die 3 Figur.**

Man macht auch an dem pyramidischen Spiegel einen hölzernen Fuß der schwarz angestrichen ist, drey oder vier Linien hoch, an welchem man einen Klumpen lässet, welcher in die Hohlung des Stückes hinein gehet, und dienet ihn mit ein wenig Kütt zu befestigen. An diesen Gestellen muß man diese Spiegel angreifen und nicht mit blosen Händen, welche ohnfehlbar dem Metall den Glanz benehmen und Flecken daran machen würden. **Man sehe die 4. Figur.**

In großen Städten, wie Paris, London u. d. gl. trift man leicht und wohlfeil gemahlte Papiere an, zu dergleichen Gattungen von Spiegeln so wie zu den walzenförmigen und kegelförmigen Spiegeln, davon ich nachher reden werde: wenn man jedoch, keine Gelegenheit hat, sich dergleichen zu verschaffen,

oder genugsame Geschicklichkeit hat dergleichen selber zu machen, welche nicht zu gemeine Vorstellungen haben, wie diejenigen, welche man bey denen Künstlern antrift, die sie verkaufen, so will ich angeben, wie man es bey deren Zeichnung anzufangen habe, indem ich mit dem prismatischen Spiegel den Anfang mache.

Es komt darauf an, daß man auf ein Blat Papier oder auf eine Pappe die unterschiedlichen Theile eines Risses dergestalt auftrage, daß der Spiegel mit seinen gegen einander sich neigenden Seiten dieselben in einer natürlichen Ordnung vorstelle. Was für Maaße man der Pappe geben müsse, und welches die Stellen seyn, wo man den Gegenstand hinzeichnen müsse, lehret folgender Unterricht.

Es sey A B, Fig. 5. eine Linie, welche von unten hinauf auf eine von den Seiten des Spiegels gezogen wird, man nehme an, daß das Auge sich in C befinde funfzehen bis achtzehen Zoll weit vor dem Spiegel, und eben so hoch über dem Tische, worauf er gestellet ist; ziehet die Linie C B, die ihr verlängern möget wie B b, biß sie auf die Linie b H stösset, welche die Pappe vorstellet, worauf der Spiegel gesetzt worden. Hernach ziehet die Linie C A, welche ihr ebenfalls bis in a verlängern möget; theilet den Raum zwischen A und B in eben so viel gleiche Theile als euch beliebet, z. B. in viere, A 2, 1 d, d 3 und 3 B. Ziehet aus dem Punct C drey Linien

auf

auf diese Abtheilungspuncte als C 3, C d, C 1, die ihr eben wie die vorigen zu verlängern habet.

Wenn dieß geschehen, so machet f i gleich dem f a, und i H gleich a b; diesen Raum theilet in vier ungleiche Theile durch Linien, die aus den Puncten 3, d, 1, kommen, die unter einander einen Zwischenraum machen wie die getüpfelten Striche, welche zwischen a und b fallen.

Nach dieser Arbeit nehmet eine andere folgender Maaßen vor. Beschreibet den Kreis a d F r Fig. 6, dessen Durchmesser zween und einen viertels Zoll halten mag; theilet seinen Umkreis in zehen gleiche Theile, so daß man beym Punct a anfängt, ziehet vier Seiten des Zehenecks, welche die vier Seiten des prismatischen Spiegels vorstellen; verlängert jede von diesen Seiten durch Linien mit dem Bleystift wie f g. Ziehet aus dem Punct C auf das Ende einer jeden von diesen Seiten gerade Linien, als C a, C k, C d, u. s. w. messet die Winkel, welche diese Linien mit den Seiten des Zehenecks machen, auf welche sie fallen; z. B. den Winkel h a g durch den Bogen des Kreises g h; machet auf der andern Seiten einen dergleichen Bogen f i, und lasset die Linie a l aus dem Punct a durch i laufen; wofern ihr eben dieß in Ansehung der Linien C k, C d und ihres gleichen thut, die ihr auf die beyden andern Seiten habt fallen lassen, so werdet ihr acht

Linien

Linien bekommen, die a l und k m gleich sind, welche vier Streifen n o, m l, p q, r s zuwege bringen, deren Länge ihr folgender Gestalt zu bestimmen habt.

Theilet den halben Durchmesser c a des Zehenecks in drey gleiche Theile; unter diesen dreyen Abtheilungspuncten wird derjenige, welcher am nächsten an den Punct a ist, den Mittelpunct eines Kreises von vier Zoll ohngefähr im Durchmesser abgeben, den ihr mit Bleystift ziehen möget, und der anzeigen muß, in welcher Entfernung vom Spiegel ihr eure Streifen von dieser Seite endigen müsset; aus eben dem Mittelpunct beschreibet einen andern Kreis, welcher von dem ersten abstehet wie i H in der 5. Figur. Diese vier also gestellte Streifen werden dasjenige begreifen, was das Auge, das man annimt, als ob es in C sich befinde, in den vier Seiten des Spiegels wird sehen können.

In dergleichen Streifen, die mit dem Bleystift leise auf das Papier oder auf die Pappe gezogen werden, muß man alle Theile des Gemäldes zeichnen, und um es leicht und genauer zu verrichten muß man die Länge und die Breite in eine gewisse Anzahl Theile eintheilen; auf das Urbild Abtheilungen in eben der Anzahl ziehen, und die verschiedenen Theile von diesem in die gehörigen Fächer der vier Streifen eintragen.

Gesetzt ihr hättet die Höhe des Gemäldes in vier gleiche Theile eingetheilt, so unterscheidet

scheidet sie durch die Ziffern 1, 2, 3, 4, Fig. 7. und theilet auch die Länge eurer Streifen in vier aber ungleiche Theile, deren Ebenmaaße euch von den Zwischenräumen gegeben werden, welche die Linien lassen, so zwischen i H Fig. 5. fallen.

Theilet nachher die Breite des Gemäldes in acht gleiche Theile, und einen jeden von euren vier Streifen in zween gleiche Theile der Breite nach welches euch auch acht Theile verschaffen wird, und bezeichnet die ersten und die andern mit eben den Buchstaben. Wenn diese zwo Abtheilungen geschehen, so wird nichts übrig seyn, als in jedes Fach der Streifen denjenigen Theil des Gemäldes zu zeichnen, den ihr in dem damit übereinstimmenden Fache antreffet: und wenn alles mit Zügen gezeichnet ist, so macht den Beschluß damit, daß ihr solches mit lebhaften und abstechenden Farben malet.

Es wird nicht undienlich seyn hier anzumerken, daß diese Gattungen von Spiegeln, wenn sie aus den Händen der Künstler kommen, gemeiniglich nicht recht ordentlich gemacht sind; man wird wohl thun, wenn man die Pappe vor sie hält, so wie man die Streifen ziehet, und sie eintheilet, um zu sehen, ob diese vier Streifen die Seiten des Spiegels recht ausfüllen, und ob ihre Abtheilungen auf einander treffen; denn wenn sie nicht zusammen treffen, so muß man von der Vorschrift abweichen, um sie der Beschaffenheit

des

s Spiegels gemäß einzurichten: und als-
nn werden die gemalten Papiere nur für
njenigen gut seyn, für welchen man sie zu-
reitet hat.

Eine andere Anmerkung, welche eben so
chtig ist als die vorhergehenden, ist, daß ich
sher angenommen habe, als ob man nur
n Auge gebrauche um in den Spiegel zu se-
n, und als ob es auf einen gewissen Punct
st gerichtet wär; jedoch siehet man diese
rten von sehenswürdigen Dingen zum öf-
rn mit beyden Augen an, und bindet sich
genau nicht daran steif darauf zu sehen
nd in einerley Entfernung: also muß man
e Theile des Gemäldes nicht so streng in
e Streifen einschließen, so wie ich sie be-
hrieben habe, man kann und muß sie so gar
m ein Viertheil in der Breite vermehren.

Die weil der Zuschauer nur dasjenige
ahrnimt, was in die Streifen gemalt wor-
en, so kann man alles dasjenige in die Zwi-
henräume zeichnen, welche sie von einander
ennen; daher stellen die zu diesem Spiegel
ubereitete Papiere den Augen vermischte
Gegenstände dar, welche verhindern, daß man
enjenigen mit dem blosen Anblick nicht er-
ennet, welchen der Spiegel zeigt. Die Kunst
estehet darinnen, daß man diejenigen ver-
neidet, welche kleine Theile haben, die sie
enntlich machen, und daß man dasjenige,
as sich auf den Streifen befindet, mit et-
as verbinde, welches ihm eine Aehnlichkeit

giebt,

giebt, die von dem, was man in dem Spiegel siehet, sehr verschieden ist.

Alles, was in einem viereckigen pyramidischen Spiegel gesehen werden kann, wenn das Auge über die Spitze gestellet wird, muß in vier Dreyecke gezeichnet oder gemalet werden, deren Grundlinien derjenigen Seite eines Vierecks gleich und parallel sind, welche von diesem Spiegel bedeckt wird; was die Höhe eines jeden dieser Dreyecke anlanget, so bekomt ihr dieselbe, wenn ihr die Höhe des Auges ohngefähr bestimmet und folgender Maaßen verfahret.

Entwerfet das Dreyeck A B D Fig. 8. dessen Grundlinie A D zween Zoll und eine Linie hält, dessen Höhe B E zwanzig oder ein und zwanzig Linien beträgt, wie ich oben angezeigt habe; dergestalt daß A B eine von den Seiten des Spiegels vorstelle. Verlängert diese letztere Linie um eine unbestimmte Größe wie B F. Ziehet aus dem Punct C, der von der Spitze des Dreyecks, allwo man das Auge hinsetzt, ohngefähr acht bis neun Zoll entfernet ist, eine Linie auf den Punct B, den ihr sehr nahe an der Ecke nehmet; setzet die Spitze des Zirkels auf B und ziehet den unbestimten Kreisbogen C F G. Machet F G gleich F C und aus dem Punct G ziehet die Linien G B, G A, die ihr bis in H und in I verlängern müsset. Der Zwischenraum zwischen diesen beyden Buchstaben wird die Höhe der gesuchten Dreyecke

abge

bgeben, und der Raum I a wird die Entfer-
ung seyn, die ihr zwischen euren Dreyecken
nd dem Spiegel zu beobachten habt.

Nehmet daher ein Blat starkes Papier,
elches ohngefähr acht Zoll ins Gevierte
at Fig. 1. Taf. XII. Bemerket in der Mit-
en den Platz des Spiegels nebst dem Platze
es Holzes, auf welches er gestellet worden,
A B C D: in der Entfernung a l, die man
urch die vorhergehende Arbeit Taf. XI.
Fig. 5. bekomt, stellet die vier Dreyecke
uf, deren Höhe wie I H ist, und theilet sol-
he in vier Theile sowohl der Breite als Hö-
e nach; der Breite ihre müssen unter ein-
nder gleich seyn; der Höhe ihre müssen un-
gleich seyn, so werdet ihr die Ebenmaaße bey
olgendem Verfahren bekommen.

Theilet die Linie A B der 8. Figur, die ich
eben jetzt angeführet habe, in vier gleiche
Theile; aus dem Punct G ziehet auf jeden
Abtheilungspunct eine gerade Linie, die ihr
bis in k, in l und in m verlängern möget;
alsdenn werden die vier zwischen l k, k l,
m, m H enthaltene Räume diejenigen
eyn, die ihr zu beobachten habt bey Abthei-
ung der Höhe der Dreyecke. Man sehe die
2. Fig. Taf. XII. welche eins von diesen
Dreyecken vorstellet, welches nach den gröss-
ten Ebenmaaßen gezeichnet worden.

Wenn die Dreyecke auf eine Pappe m
linien, die man hernach auslöschen kann, al
abgerissen und abgetheilt worden, so komt e
nur noch darauf an, daß man die Theile de
Gemäldes darauf trage, die ein jedes bekom
men soll; zu dem Ende zeichnet auf das Ge
mälde ein Viereck, welches dasselbe ganz um
fasset wie E F G H, Fig. 3. Theilet hernach
dieses Viereck in vier Dreyecke durch zwo
Diagonallinien E G, F H; hernach theilet
die Höhe eines dieser Dreyecke in vier gleiche
Theile durch Linien, die mit der Grundlinie
parallel sind, und die Breite in vier andere
gleiche Theile durch Linien, die senkrecht auf
eben diese Grundlinie fallen; unterscheidet
die Zwischenräume der ersten Abtheilung
durch Buchstaben als k, l, m, n, die ihr
auch gebrauchen möget um der Triangel ihre
zu bezeichnen, wenn man von der Grundlinie
zu der Spitze fortgehet: und die Theile der
zweyten durch Ziffern 1, 2, 3, 4, indem
man von der linken zur Rechten fortgehet.
Alsdenn traget alles, was in dem ersten Drey-
eck enthalten ist, von Fach zu Fach in das erste
von denen, welche auf die Pappe gezeichnet
sind. Verfahret eben also in Ansehung des
zweyten, des dritten und des vierten; aber
um die Verwirrung zu vermeiden rathe ich,
daß ihr die vier Theile des Gemäldes nicht an-
ders als einen nach dem andern theilet; oder
wofern ihr sie alle viere theilet, so werdet ihr

wohl

wohl thun, daß ehe ihr sie auf die Dreyecke der Pappe traget, ihr dreye derselben zudecket, damit ihr nur allein denjenigen vor Augen habet, damit ihr zu thun habt.

Ich wiederhole hier dasjenige, was ich bey Gelegenheit des prismatischen Spiegels vorgebracht habe; diese Spiegel sind nicht allezeit recht ordentlich; man muß die Zeichnung nach den kleinen Ungleichheiten einrichten, welche darauf angetroffen werden möchten, und eine von den Seiten zu einem der Dreyecke auszeichnen, damit das nach dem Zustande des Spiegels gezeichnete Gemälde allezeit einerley Seiten einerley Theilen vorhalte.

Die einfachsten Gegenstände schicken sich am besten zu dem pyramidischen Spiegel; man muß mit denen den Anfang machen, welche symmetrische Theile haben, weil diese sich am leichtesten auf die Pappe tragen lassen; wenn man aber ein wenig geübt ist, so muß man diejenigen vorziehen, deren Umkreise die meiste Abwechselung haben. Die großen Zwischenräume, welche die Dreyecke zwischen sich lassen, können mit allem dem, was beliebig ist, ausgefüllet werden, wie bey den Pappen des prismatischen Spiegels; wofern man Gegenstände darauf bringt, die sich zu denen auf dem Gemälde nicht reimen und doch mit demselben sich verbinden lassen um andere Vorstellungen zu erwecken: die ganze Abbildung

wird desto geschickter den Zuschauer auf wa
anders zu bringen. Es muß jedoch dieß alle
mit blosen Zügen gezeichnet werden, ehe ma
es ausmalt, welches mit lebhaften und ab
stechenden Farben geschehen muß.

Verbindet mit diesen Unterweisungen das
jenige, was ich in dem 5 Theil der Vorle
sungen der Naturlehre von der 135. S
bis zu der 148. S. vorgetragen habe.

Fünfter sechster und siebender Versuch.

XVI. Vorl. 2. Abschn. 2. Art. III. Tafel.

Die Handgriffe bey diesen Versuchen sin
hinlänglich in den Vorlesungen der Na
turlehre erkläret, und die Beschauung de
am Rande angeführten Tafel wird noch ma
ter zur Einsicht der Erfolge das ihrige bei
tragen. Man muß einige erhabene kuge
förmige Spiegel haben; man trift gemein
glich dergleichen von fünf bis sechs Zoll im
Durchmesser bey den Spiegelmachern an
welche aus flachen Hohlspiegeln gemacht wer
den, die in ihrer Hohlung foliirt sind; man
muß sich aber bemühen größere zu verschaf
fen nämlich von zehen bis zwölf Zoll im
Durchmesser entweder von Metall oder von
krummen Glas, das auf der hohlen Seite
mit Stanniol belegt ist. Ich habe ander
wärts (*) angezeigt, wie man beyderley
Gattung von Spiegeln verfertige.

Achter

(*) Im 7. Th. S. 206. f. f.

Achter, neunter und zehender Versuch.

Verfahret nach der in den Vorlesungen XVI. Vorl.
r Naturlehre gegebenen Fürschrift, und 2. Abschn.
mmet die Figuren der am Rand angefühx: 2. Art.
Tafel zu Hülfe, so werdet ihr ohn: IV. Taf.
lbar die daselbst angezeigten Erfolge er:
lten.

Um die Wirkungen des Hohlspiegels (ich
e allezeit voraus, daß die Krümme kugel:
rmig sey) gehörig wahrzunehmen, mußte
n einen haben, welcher wenigstens einen
chuh im Durchmesser hielt, und ein Stück
n einer Kugel wäre, die ohngefähr dreysig
ll im halben Durchmesser hätte; wofern
von Metall und auf beyden Seiten ge:
liffen wäre, so hätte man an eben demsel:
n Stück einen erhabenen Spiegel; wofern
vom Glas ist, so müßte er an seiner Aus:
uchung mit Stanniol belegt seyn: diejeni:
n, die aus einem Stück von gekrümmten
Spiegelglas gemacht worden und die beyden
berflächen mit einander gleichlaufend ha:
en, verdienen den Vorzug in mehr als ei:
er Absicht vor den metallenen; man muß
asjenige lesen, was ich im V. Th. der Vor:
sungen S. 174. f. und im I. Th. dieses
Verkes S. 151. ff. vorgetragen habe, da
ch von der Art und Weise gehandelt, wie
ie Metallen in Absicht auf die physikalischen
Instrumente zu bearbeiten seyn.

Der Versuch mit den beyden Hohlspiegeln, deren ich nach den drey letztern Meldung gethan, wobey von denen auf Hohlspiegeln abspringenden Strahlen die Rede ist, verdienet gesehen zu werden; er gelinget recht gut mit denen Spiegeln von vergoldeter Pappe oder Gyps, deren Verfertigung ich in den Anweisungen über die dreyzehende Vorlesung S. 124. f. angewiesen, und das was ich in den Vorlesungen der Naturlehre V. Th. S. 156. f. vorgetragen, wird hinlänglich seyn denenjenigen Anleitung zu geben, welche denselben nachmachen wollen: ich setze nur noch hinzu, daß die beyden Spiegel recht feste stehen müssen und nicht wanken dürfen, so lange als man den Blasebalg aufbläset um das Kohlenfeuer anzublasen; und daß es dienlich sey, daß wenigstens einer von beyden dergestalt gestellet sey, daß er sich leicht hoch oder niedrig und seitwärts neigen lasse, damit man seine Oberfläche, mit des andern seiner geschwind und leicht parallel stellen könne: anstatt Pulver anzuzünden halte ich für besser, daß man ein Stück Feuerschwamm anzünde.

Um zu zeigen, daß das Bildniß disseit des Hohlspiegels, und in einer umgekehrten Stellung wahrgenommen werde, wenn der Gegenstand nicht so nahe gegen denselbeu gerückt ist als der Ort, wo sein Brennpunct ist, so nehmet folgendes in Acht. Wofern es bey Tage geschiehet, so drehet das Hin-

rtheil des Spiegels gegen das Fenster, da:
it dasjenige, was ihr vorn vor ihn haltet,
cht helle gemacht werde; wofern es bey
acht geschiehet, so stellet zwey angezündete
hte neben den Spiegel, aber ein wenig hin:
rwärts; ich setze zum voraus, es geschehe
eses alles auf einem Tische so daß der Mit:
lpunct des Spiegels nur ein wenig niedri:
r stehe als das Auge des Zuschauers, wel:
es aufrecht stehet. Man kann den Ge:
enstand mit der Hand ein wenig über die
chse des Spiegels und in der vorgeschrieb:
en Entfernung darhalten; man muß jedoch
ntweder den Arm länger ausstrecken oder
en Gegenstand am Ende eines Stabes hal:
en, damit das Auge zween oder drey Schuh
avon entfernet sey. Ich überhebe meine
Zuhörer dieser kleinen Mühe, indem ich mit
in wenig weichem Wachs ein kleines Strief:
gen weise Pappe, die wie ein Pfeil zuge:
chnitten ist, an das Ende einer Latte von
drey Schuh lang ankleibe, die ich auf einer
Unterstützung ruhen lasse, die man nach Be:
ieben erhöhen oder erniedrigen kann, und
die der Latte verstattet sich zu neigen, wo:
fern es nöthig ist; wenn ich diese kleine Zu:
rüstung einmal in der gehörigen Entfernung
gestellet habe, so begiebt sich ein jeder nach
einander an das Ende der Latte, und so be:
friedige ich in kurzer Zeit eine große Anzahl
von Personen.

Dieser Versuch lässet sich auf unendliche Weise und auf eine sehr seltsame Art anbringen, die die Leute in Erstaunen setzet, welche davon keine Kenntniß haben: versetzet z. B. euren Spiegel hinter eine Thür oder hinter eine Art von Feuerschirmen, der in der Mitten ein rundes Loch hat von zween Zoll im Durchmesser Fig. 4. Machet in A an der Seite, welche gegen den Spiegel gekehret ist, eine Sackuhr an, davon ihr die Kette abgenommen, so daß ihr die Mitten unten stellet; auf die andere Fläche des Schirmes machet die Kette der Uhr in B an, dergestalt daß sie bis in b herab hange. Diejenigen, welche von vorn seitwärts gestellet sind, werden bey Anschauung der Kette am Ende nichts als ein leeres Loch sehen; wofern ihr aber jemand an die Seite dieses Loches in der Entfernung von drey oder vier Schuhen führet, so werdet ihr ihm die Stunde auf der Uhr sehen lassen, die ihm an der Stelle des Loches und an ihrer Kette zu hangen scheinen wird; ich nehme an, daß der Spiegel wie gewöhnlich aufgehängt sey in einem halben Mond, der von einem Fußgestelle getragen wird, welches denn machet, daß man ihn leicht gehörig neigen kann, um das Bildniß der Uhr genau in das Loch zu spielen.

Da man das Zifferblat einer Uhr sehen lassen kann, so kann man ebenfalls in diesem Geheimniß vollen Loch das Bildniß eines Men-

Menschen erscheinen lassen, und so hat man ein Mittel Gespenste zu zeigen oder den Uhrheber einer guten oder bösen That zu bezeichnen: es ist gut, daß man auch so gar die Misbräuche wisse, die man mit dergleichen natürlichen Merkwürdigkeiten treiben kann, damit man sich nicht dadurch äffen lasse.

Ihr könnet ebenfalls an dem Ende einer Bank oder eines Tisches einen Blumenstraus, oder einen Leuchter, eine menschliche Gestalt erhaben oder einen jeden andern Gegenstand erscheinen lassen, wofern er unten verkehrt angemacht worden und auf der Seite, welche nach dem Spiegel zu gekehrt ist, recht helle erleuchtet ist: man sehe die 5. Figur.

von den vermischten Spiegeln.

Leset dasjenige aufmerksam durch, was ich in den **Vorlesungen der Naturlehre** V. Th. S. 177. f. f. vorgetragen habe zur Erklärung der Wirkungen der walzenförmigen und kegelförmigen Spiegel, und verbindet mit dieser bedachtsamen Durchlesung dasjenige, was ich oben in Absicht auf die prismatischen und pyramidischen Spiegel mit etlichen Flächen angewiesen habe, alsdenn werdet ihr wenig mehr zu lernen haben bey dem gegenwärtigen Stück. Denn wenn ihr bedenket, daß die Walze ein Prisma sey von einer unendlichen Menge Seiten, welche keine merkliche Breite haben, so werdet ihr

XVI. Vorl. 2. Abschn. 2. Art. V. Taf. 26. 27. u. 28. Fig.

begreifen, daß die 5. Figur der XI. Tafel, durch welche ich den Raum i H nebst seinen Abtheilungen bestimmet habe, um zu wissen, was man der Pappe vor jeder Fläche des Prisma für eine Breite geben müsse, euch ebenfalls eben diejenige anzeige, welche sich jeder Linie gegen über befindet, die von oben herab auf der Walze gezogen wird, und da diese Linien einander berühren und keine merkliche Breite haben, so folget daraus, daß die Striefen n o, m l, p q, r s Fig. 6. welche weit von einander stehen für den prismatischen Spiegel, welcher nur vier Flächen hat, für den walzenförmigen Spiegel weit zahlreicher und ununterbrochen sind.

Nehmet daher zur Zeichnung des Gemäldes eine Pappe, die ihren Maaßen nach der von diesem letztern Spiegel gleich ist, und ziehet darauf mit dem Bleystift zwey Stücke von Kreisen von einerley Mittelpunt als d v t und n l q s, indem ihr dabey in Acht nehmet, daß der kleinste von dem Spiegel um die Größe f i und der andere um die Größe f H entfernet sey. Der Zwischenraum zwischen den beyden Kreislinien mag hernach durch drey andere Stücke von Kreisen die allezeit einerley Mittelpunct haben, in vier Theile abgetheilet werden, deren einer immer breiter ist als der andere, und nach Ebenmaaßen, die durch diejenigen angezeigt werden, welche in der 5. Fig. mit 1, 2, 3, 4, numerirt sind.

Der

Der walzenförmige Spiegel hat nur die ier Zehentheile des Umfanges einer Walze, nd dieß ist genug um dem Auge, welches der Mitte dieses Zwischenraums gegen über gestellet ist, alle Theile des Gegenstandes zu zeigen, welcher auf der Pappe abgemalt ist: ziehet einen Kreis, der mit den vorigen nicht einerley Mittelpunct hat, welcher die Grundfläche der Walze vorstellet, davon der Spiegel einen Theil ausmacht; theilet denselben in sechzehen gleiche Theile, so daß ihr bey dem Punct a Fig. 6. den Anfang machet, wie ihr in Ansehung des Prisma gethan; ziehet Tangenten auf die beyden Abtheilungspuncte, welche sich zu beyden Seiten des Puncts a befinden; von C, wo man das Auge annimt, ziehet gerade Linien auf jeden Abtheilungspunct C a, C k, C d u. s. w. und indem ihr den Abspringungswinkel dem Auffallswinkel gleich machet, so bekommet ihr fünf Linien, welche den ganzen kreisförmigen Zwischenraum in vier Theile theilen werden, welcher vor dem Spiegel sich befindet; vermittelst dieser halben Durchmesser und Kreislinien, davon ich vorher geredet habe, wird der Zwischenraum, in welchen ihr das Gemälde zeichnen müsset, in sechzehen Fächer zertheilet werden, in welche ihr leicht seine verschiedenen Theile eintragen könnet, wenn ihr dasselbe selbst in sechzehen Fächer eingetheilt haben werdet, durch gleichweit abstehende Kreise von einerley Mittelpunct und durch

halbe

halbe Durchmesser, die nach dem Mittelpunct eben dieser Kreise laufen.

Schließet und verfahret eben also in Ansehung des kegelförmigen Spiegels, indem ihr A B Fig. 8. als eine gerade Linie ansehet, die auf den Kegel gezogen wird von der Grundfläche nach der Spitze. A E wird der halbe Durchmesser von einem Kreise seyn, welcher auf die Pappe gezogen wird, worauf ihr die Grundfläche des Spiegels stellen möget; E I, E H, werden die halben Durchmesser zu den beyden andern Kreisen, welche ihr leise mit einem Bleystift ziehet, die zwischen sich einen kreisförmigen Raum zuwege bringen, in welchen man das Gemälde zeichnen muß: zu dem Ende theilet diesen Raum durch drey Kreise von einerley Mittelpunct in vier ungleiche Theile, deren Ebenmaaße eben dieselben seyn mögen, wie die, welche in der 8. Fig. angegeben worden zur Abtheilung der Höhe der Dreyecke, in welche man das Gemälde des pyramidischen Spiegels einträgt. Alle diese kreisförmigen Zwischenräume theilet nachgehends noch einmal ab in abgestutzte sectores durch halbe nach dem Mittelpunct laufende Durchmesser von einer solchen Anzahl als euch beliebet; z. B. an der Anzahl sechse oder achte. Endlich beschreibet auf eurem Gemälde einen Kreis, welcher alle seine Theile einschließt und zwischen seinem Umkreis und Mittelpunct drey

andere,

andere, gleichweit von einander abstehende Kreise; und durchschneidet alle diese Kreise von einerley Mittelpunct mit halben Durchmessern in eben der Anzahl, als diejenigen, welche ihr auf die Pappe gezogen habt; vermittelst dessen muß euer Gemälde in eben so viel Theile getheilet werden als Fächer auf der Pappe sind, und es ist alsdenn nichts weiter übrig, als daß sie darauf getragen werden.

Seyd aber darauf bedacht, daß der kegelförmige Spiegel so wohl als der pyramidische auf seiner Grundfläche das Bild von allem, was um dieselbe herum gemalt oder gezeichnet ist, zeige: und daß er darauf alle Theile des Gegenstandes in einer Ordnung vorstelle, die derjenigen, welche sie auf der Pappe haben, entgegen gesetzt ist; dergestalt daß wofern ihr an den beyden Seiten des Spiegels zween Pfeile wie A, B Fig. 6. Taf. XII. gestellet hättet, deren Spitzen gegen einander gekehret wären, selbige sich in dem innersten Theil des Spiegels wie a und b darstellen würden: wofern man ein Pikas dem über der Spitze des Kegels gestellten Auge natürlich zeigen wollte, so müßte auf eben die Weise der Umzug der Figur auf der Pappe näher an den Mittelpunct gestellet werden als alles übrige, wie d, e, f, g u. s. w. Fig. 7. und die ganze Pappe von dieser Linie an bis an den Umkreis schwarz seyn.

Damit ihr euch nicht dabey irret, so m
merirt die kreisförmigen Zwischenräume d
Pappe und diejenigen, so ihr auf dem G
mälde gezogen habt umgekehrt; und sprech
z. B. Die Spitze des As fängt bey dem e
sten Halbmesser an und beynahe mitten a
dem ersten kreisförmigen Raume des G
mäldes, dieser Punct ist in a auf der Papp
zeichnet denselben mit der Spitze des Bley
stifts; fahret fort und sprecht, die Linie,
welche aus a komt, durchschneidet bey ihrer
Annäherung zu dem Mittelpunct des Gemäl
des den zweyten Kreis ohngefähr bey seinem
fünften Theil, auch hier machet ein kleines
Zeichen mit dem Bleystift b; sprecht, die Li
nie gehet durch den ganzen zweyten Raum
des sectoris und durchschneidet den zweyten
Halbmesser, welcher denselben umschränket
bey nahe bey dem zweyten Drittheil seiner
Länge, bey Annäherung zu dem Mittelpunct,
den Durchgang der Linie muß man in e
zeichnen u. s. w. Mit ein wenig Aufmerk
samkeit und Geschicklichkeit werdet ihr es da
hin bringen, daß ihr alle andere Puncte d, e,
f, g, h, zeichnet, die ihr durch eine aneinander
hangende Linie zusammen verbindet, so daß ihr
darauf bedacht seyd und bisweilen auf die
Spitze des Spiegels sehet, um gewiß zu seyn,
daß ihr auf eurer Pappe den Zug machet, wel
cher das Bild des Gegenstandes hervorbrin
gen soll.

Die zu dem kegelförmigen Spiegel gemalten Pappen müssen kreisförmig zugerundet seyn, und die Malerey muß sich bis zum Umkreis erstrecken, sonst könnte das Bild gegen den Mittelpunct durch einen weißen Zwischenraum unterbrochen werden, welches denn eine üble Wirkung verursachen würde. Es ist keine Pappe schwerer zu errathen als die von dem kegelförmigen Spiegel, weil die Theile des Gemäldes darauf in einer verkehrten Ordnung gezeichnet sind, und weil diejenigen, welche auf dem Gemälde am nächsten beysammen stehen, dort überaus ausgedehnt sind. Die einfachsten Gegenstände gelingen am besten; ein bloser Kopf z. B. schicket sich dazu besser als eine ganze menschliche Gestalt.

Dritter Artikel.

Erster Versuch.

Machet die große Platte, und das wie ein Leuchterstuhl gestaltete Tischgen, so wie es in der am Rand angeführten Stelle fürgeschrieben worden; streichet das erste dieser beyden Stücke weiß an, wie gemeldet worden, aber mit Oelfarbe des Wassers halber, das darauf fallen könnte, und die Abtheilung des darauf gezeichneten Kreises auslöschen würde; um das Tischgen des zweyten Stücks desto sichrer zu halten, so muß man es auf vier Strebeu ruhen lassen, die in das Stück des Mittelpuncts laufen, welches sich um den Schaft des Fußes drehet; und die Stellschraube, welche solches

XVI. Vorl. 2. Abschn. 3. Art. 1. 2. 3. 4. Fig.

anhält,

anhält, wenn man es auf die erfoderliche Höhe gebracht hat, muß stark seyn, damit sie demjenigen Gewichte nicht nachgebe, damit dieses Tischgen gemeiniglich beladen wird.

Lasset einen starken Sonnenstrahl in das verfinsterte Gemach einfallen, so daß ihr dabey diejenige Zurüstung brauchet, welche ich oben zu Anfang der **Anweisungen** über die funfzehende Vorlesung S. 185. f. f. beschrieben habe; die große Röhre, welche die Bewegung einer Nuß hat, und ein Spiegel, den ihr in den Kasten stellet, werden euch diesen Lichtstrom in einer beliebigen Richtung vorstellen; wofern ihr einen flachen metallenen Spiegel habt, so muß solcher allen andern vorgezogen werden; wofern ihr keinen habet, so könnet ihr einen von foliirten Spiegelglas dazu nehmen. Die Röhre, so beynahe zween Zoll im Durchmesser hat, wird durch die Ritze der senkrechten Platte so viel Licht durchlassen als nöthig ist, daß ein Theil in das Wasser des Kastens, und der andere drüber weg fahre.

Ihr könnet den Kasten, welcher das Wasser enthalten soll, von ein wenig starken verzinntem Blech machen; der Künstler muß den untern Rand einwärts umbiegen, damit das Stück Spiegelglas, welches das Innerste Theil abgeben soll, ansitze; dieses befestiget mit Glaserkütt eben so wie die Glasscheibe, welche die Ritze, die auf einer Seiten ist bedecken soll: der Kütt wird besser halten

und

und besser ankleben, wofern das Metall zuvor mit einer oder zwoen Lagen von Oelfarbe überstrichen worden, die man recht trocken werden lassen. Dieser Kasten wird sauberer, wofern er aus recht glatten Messingblechen gemacht und mit Leistenwerk verzieret wird so wohl oben als unten.

Das krystallene Viereck, dessen ich Meldung gethan, ist nicht leicht anzutreffen; man hat selten Glasstücke von einer solchen Dicke und ohne Bläsergen; man kann jedoch dasselbe überhoben seyn; denn hier dienet es nur den Unterschied zu zeigen, welcher sich zwischen dem Brechen im Wasser und dem im Glase befindet; und dieses lässet sich ebenfalls zeigen, wenn man die Sonnenstrahlen nach einander durch ein hohles mit Wasser angefülltes Linsenglas und durch ein Linsenglas von lauter Glas, welches eben die Bauchung hat, durchfahren lässet; dieses bringet das Licht näher zu derselben, oder welches einerley ist, selbiges hat einen kürzern Brennpunct: welches denn beweiset, daß sich die Strahlen darinnen mehr biegen, wenn sie durch seine Dicke hindurch gehen.

Zweyter Versuch.

Bedienet euch zu diesem Versuch und zu den folgenden eben derselben Röhre, die ihr bey der vorigen gebraucht habt, so daß ihr am Ende ein Linsenglas anmachet, welches die ganze Breite einnimt und einen geziemenden XVI. Vorl. 2. Abschn. 3. Art. VII. Taf. 9. 10. Fig.

Brennpunct hat. Zu dem Ende befestige dieses Glas an eine Schubröhre zwölf bis funfzehen Linien lang, die ihr in das Ende der großen Röhre stecket.

Da die Sonnenstrahlen, welche mit einander aus der Röhre gehen um in das verfinsterte Gemach einzudringen, ein wenig verlaufend sind, so würde es besser seyn, wenn man sie vollkommen mit einander gleichlaufend machte, indem man sie durch ein Glas gehen lässet, welches ein wenig ausgebogen ist, wie ich es in der Zubereitung gemeldet; inzwischen kann man dessen überhoben seyn, dieweil bey einem Durchgang von fünf bis sechs Zoll, den man diesen Strahlen nehmen lässet, die Gleichlaufung nicht merklich scheinet verändert zu seyn.

Das Gläserne Kästgen, davon hier die Rede ist, kann aus Holz gemacht werden, nur muß man es von innen und von außen mit einer Oelfarbe oder mit einem Firniß anstreichen, welchen das Wasser nicht durchdringen kann; der Tischer oder Kunstschreiner muß inwendig Falzen anbringen um die beyden großen Gläser einzunehmen, wie auch die küpfernen Bleche der beyden schmalen Seiten. Alles dieses muß mit Glaserkütt angemacht werden. Um die kreisförmigen Oeffnungen herum, die an den beyden metallenen Platten angebracht sind, und auf derjenigen Seite, welche mit dem Innersten des Kastens zusammentrift, müssen mit Schlagloth

Reife angelötet werden, welche Falzen abgeben zur Einnehmung der krummen Gläser, welche wie die andern angekittet werden; solche Gläser trift man gemeiniglich bey den Spiegelmachern an, die dergleichen für die Uhrmacher verfertigen: man muß solche fodern die nicht so hohl sind, als die für die Uhren; sie sind gut, wenn sie ein Theil sind von einer Kugel von fünf bis sechs Zoll im Durchmesser.

Dritter Versuch.

Machet an das Ende der weiten Röhre ein Linsenglas an, das fast so breit ist wie selbige, und acht bis neun Zoll im Brennpunct hält; in den mehresten großen Städten giebt es Glasschleifer, welche hohle oder erhabene Gläser verfertigen; man mag sich lieber zu solchen Künstlern wenden um dergleichen zu bekommen, als daß man sie selber zu machen sich vornehme, wofern man nicht schon seit geraumer Zeit in solcher Arbeit geübet ist; inzwischen habe ich die Weise sie zu verfertigen angewiesen, denen zum Dienst, welche sich solches unterfangen wollen, im VII. Th. S. 159. XVI. Vorl. 2. Absch. 3. Art. VII. Tafel. 11. Fig.

Vierter Versuch

Es findet sich bey der Zubereitung dieses Versuchs nichts, welches einige Schwierigkeit machen könnte nach demjenigen, was wegen der vorigen erinnert worden; ich will Eben das.

nur noch in Ansehung der Anwendungen etwas hinzufügen.

Wofern ihr zeigen wollet, daß ein Gegenstand, der mit etwas Wasser bedecket ist, dem Auge näher und größer vorkomme, als wenn er außer dem Wasser in gleicher Entfernung sich befindet, so ziehet eine starke gerade Linie mit Kreide auf einen schwarzen Grund, oder spannet einen Striefen Papier oder Pappe darauf und setzet das Kästgen des ersten Versuches mit dem gläsernen Boden voll Wasser darauf; stellet es nämlich dergestalt, daß ein Theil des Gegenstandes unten über das Gefäß übergehe; und vergleichet mit diesem Theil denjenigen, welcher durch das Wasser gesehen wird um den Unterschied derselben einzusehen.

Suchet bey einem Spiegelmacher einen Striefen dickes Glas, das schräg geschliffen ist um die Gegenstände dadurch zu betrachten; ihr werdet an verschiedenen Orten einerley sehen, wofern ihr es nach und nach durch das schräg geschliffne und durch denjenigen Theil des Spiegelglases beschauet, welches seine beyden Oberflächen gleichlaufend hat.

Ihr müsset euch mit einem flachen erhabnen Glase versehen, dessen Ausbauchung viel eckig geschnitten ist; dergleichen Gläser sind nichts seltenes, fast alle Glasschleifer haben solche zu verkaufen: wenn man sie recht regelmäßig und mit scharfen Ecken verlanget, so muß man beym Glasschleifer ein

Glas

Glas fodern, das auf einer Seite flach und auf der andern recht erhaben ist, und solches bey einen Steinschneider bringen, welcher es auf seiner Schleifmühle bearbeitet, wie er diejenigen Steine bearbeitet, damit er nach seiner Kunst sich beschäftiget.

Fünfter, sechster und siebender Versuch.

Verfahret bey diesen drey Versuchen, wie in den Vorlesungen der Naturlehre angemerket worden; die Tafel, welche man in dem Kästgen senkrecht stellet um die Lichtscheibe des siebenden Versuches aufzufangen, muß von Metall seyn und weiß angestrichen, wenn es gelingen soll; ein Plättlein von verzinntem Blech, das auf einer bleyernen Grundfläche aufgerichtet, und mit Bleyweiß, das mit Oel abgerieben worden, weiß angestrichen wird, ist alles was man nöthig hat. XVI. Vorl. 2. Abschn. 3. Art. VIII. Taf. 18. 19. 20. Fig.

Eben dieses Glas, womit man die Strahlen nähernd gemacht hat, wird verlaufende zu wege bringen; man darf sie nur auffangen, nachdem sie einander in dem Brennpunct durchkreuzet haben, wie man aus denen am Rande angeführten Figuren ersehen kann.

Um den Erfolg der Lampenkugel zu zeigen, mag man im Fall der Noth sich eines Kolbens bedienen, als welche gemeiniglich eine ziemlich runde Kugel haben; man mag sie auf einen Fuß stellen, dessen Schaft am XVI. Vorl. 2. Abschn. 3. Art. VIII. Taf. 24. Fig.

Ende einen hölzern Teller hat, welcher nach der Ausbauchung des Glases ausgehöhlet ist; es ist bey nahe unnöthig zu erinnern, daß das in dieses Gefäß zu schüttende Wasser recht helle seyn müsse.

Ich habe einiger fester Körper, die ins Wasser getunkt werden, Meldung gethan, welche uns unter ungestalteten Figuren erscheinen, wenn das Glas, wodurch wir sie betrachten, nur an einer Seite rund ist, wie diejenigen walzenförmigen Büchsen, deren sich die Specereyhändler und Apotheker so häufig bedienen; man mag füglich damit einen Versuch machen, indem man mitten in eins von dergleichen Gefäßen, das mit reinem Wasser angefüllet ist, eine elfenbeinerne Kugel oder eine andere schwere Materie von einer hellen Farbe hängt.

Man muß mit etlichen Linsengläsern von verschiedenen Brennpuncten und von verschiedener Größe versehen seyn, die in Horn oder Schildkröte eingefasset werden, oder wofern sie sieben bis acht Zoll im Durchmesser haben, so stellet man sie auch auf eine metallene oder hölzerne gedrechselte Scheibe, die in einem halben Mond auf zwo Zapfen ruhet, welcher selber ein Fußgestelle mit einer Scheibe unter sich hat: dieß ist zur Gnüge bekannt. Mit diesen Gläsern zeiget, daß das Bild des Gegenstandes vergrößert werde, und lasset die andern ihnen eigenen Erfolge bemerken, die ich in den Vorlesungen

der

er Naturlehre im V. Th. von der 235. Seite bis zur 246. S. umständlich beschrieben.

Die merkwürdigste von diesen Wirkungen XVI. Vorl. ist diese, daß sie das Bild des Gegenstandes 2. Abschn. wischen dem Glas und dem Auge erblicken 3. Art. assen: um zu gleicher Zeit zu zeigen, daß IX. Taf. ieses Bild umgekehrt sey, schneidet aus ei- 30. Fig. er Karte einen Pfeil fingerslang, kleibet sol- hen auf einen schwarzen Grund an eine echt helle Mauer bey nahe in der Höhe des luges; stellet ein Linsenglas vor denselben, as zween bis drey Zoll breit ist, dessen Brennpunct sich bey nahe in der Hälfte des- enigen Zwischenraumes befindet, welcher wischen demselben und zwischen dem Gegen- tand ist; stellet euch vor das Glas, so daß hr rückwärts gehet, biß ihr das Bild zwi- chen selbigem und euch erblicket: wofern hr diese Entfernungen bestimmen wollet vor Anstellung des Versuches, so sehet die aus den Vorlesungen der Naturlehre ange- führte Stelle durch.

Achter neunter und zehender Versuch.

Ich habe nichts weiter zu dem hinzu zu XVI Vorl. fügen, was ich in Ansehung der Handgriffe 2. Abschn. bey diesen Versuchen beygebracht habe; man 3. Art. muß einige Hohlgläser von zwey bis drey Zoll IX. Taf. im Durchmesser haben um die vornehmsten 31. 32. 33. Fig.

Wirkungen derselben zu zeigen; da diese Gläser das Bild kleiner machen als der Gegenstand ist, und man natürlicher Weise geneigt ist zu glauben, ein Gegenstand sey weit von uns, wenn seine Größe vermindert scheint, so wird man sich kaum einbilden können, daß das Hohlglas das Bild näher herbey bringe; man muß sich bemühen das Vorurtheil abzulegen und mit diesem Glas einen langen Gegenstand betrachten, der über solches hinaus gehet als einen Striefen Papier, davon ein Theil durch das Glas gesehen wird, und der andere an der Seite: in weniger Zeit wird man erkennen, daß der gedachte Erfolg wahr sey; es verhält sich eben so wie mit dem erhabenen Glase, welches das Bild entfernet, man kann es kaum glauben, dieweil dieses Bild vergrößert worden; aber man wird nach und nach sich nicht mehr täuschen lassen, wenn man das beobachtet, was ich angegeben habe.

Um die Anfänger anzuführen, daß sie aus denen aufs Papier gezeichneten Figuren den Durchschnitt der erhabenen so wohl als der Hohlgläser erkennen mögen, gebrauche ich zwey Stücker Buchsbaumholz, die wie dieselben zugeschnitten und gerade durch durchschnitten sind, indem ich die beyden Hälften von einander nehme, so zeige ich ihren Durchschnitt.

Anweisungen über die siebenzehende Vorlesung.

Dritter Abschnitt.

Erster Artikel

Erster Versuch.

Bey diesem und den folgenden Versuchen bedienet euch derjenigen Zurüstung, welche ich zu Anfang der Anweisungen über die funfzehende Vorlesung S. 183. beschrieben habe, die durch die 2. Fig. X. Taf. vorgestellet wird, indem man zu Ende der Röhre z den Aufsatz a anbringt, welcher nicht mehr als einen Sonnenstrahl von drey Linien im Durchmesser durchgehen lässet. XVII Vorl. 3. Absch. 1. Art. I. Taf. 1. 2. 3. Fig.

Ihr könnet ohne Unterschied den Strahl waagrecht richten, von unten hinauf, oder von oben herunter, nach der Bequemlichkeit des Orts, indem ihr den Brechungswinkel des Prisma oben oder unten oder zur Seiten stellet. Wofern ihr die Röhre Z von unten hinauf richtet, so nehmet zur Einwerfung des Sonnenstrahls denjenigen von euren Spiegeln, der am wenigsten erhöhet und auf ein hölzern Stützband gestellet ist, das unten mit Bley beschweret worden, wie ich S. 195. angegeben habe.

Es hält ziemlich schwer sich gute Prisma von dichtem Glas zu verschaffen, dergleichen man zu diesen Versuchen nöthig hat; man trift gemeiniglich kleine bey den Glasschleifern weder zu Paris noch zu London an. Da ich von der Art und Weise das Glas zu bearbeiten im VII. Th. S. 197. gehandelt habe, so ist angegeben worden, wie man dergleichen aus Glasstücken verfertigen könne, die in einer Form geschmolzen und hernach geschliffen werden.

Wofern man dergleichen aus Glastafeln verfertiget um sie mit Wasser anzufüllen, so müssen sie dünne seyn, recht gleich, ohne Bläsergen und ohne Streifen; man kann sie zusammen in eine Einfassung bringen, die aus zweyen Bändern von schwachem verzinnten oder Messingblech gemacht wird, und mit Glaserkütt befestigen. Man darf zu solchen Mitteln seine Zuflucht nicht eher nehmen, als biß man keine Prisma von dichtem Glase bekommen kann, oder auch zur Untersuchung der Grade der Brechung in unterschiedlichen Liquoren.

Das weiße Papier, auf welches man die Erscheinung des Prisma auffängt, muß, wenn es gelingen soll, wenigstens 10 bis 12 Schuh weit gegen den Boden des Zimmers entfernet seyn; wofern die Versammlung sehr zahlreich ist, mag man sie auf einen Blendrahmen von sehr dünnem Taffet, (den man gemeiniglich Demi-Florence nennet) auffangen,

n, damit man solche von hinten und von rn sehen könne: Das Papier oder der lendrahmen muß wenigstens eine Breite n funfzehen bis achtzehen Zoll auf allen eiten haben, und auf einer Unterstützung ufgemacht seyn, die sich erhöhen und ernie- igen lässet.

Zweyter und dritter Versuch.

Ich habe nichts hinzuzufügen zu dem, was ch bey diesen beyden Versuchen erinnert ha- e, außer daß die bey dem letztern angebrach- en farbigen Gläser so dunkelfarbig seyn müs- en als möglich ist; keine als die rothe, die unkelblaue und die grüne Farbe gelingen iniger Maaßen; die andern lassen nebst de- nen Strahlen, welche mit ihrer Farbe ver- wandt sind, auch andere durch.

Vierter Versuch.

Anstatt des dünnen in der Mitten durch- bohrten Bretes, welches ich senkrecht in ei- ner kleinen Entfernung vom ersten Prisma aufgerichtet haben wollen, wird man mehr Bequemlichkeit antreffen, wenn man sich der- jenigen Gattung von Feuerschirmen bedie- net, welche ich oben S. 199. beschrieben ha- be, weil das Loch in der Mitten in ein ku- pfern Blech gemacht worden, das verdünnte Ränder ohne Höker hat. Das Bret, wel- ches vor das zweyte Prisma gestellet wird, mag zubereitet werden, wie ich es an dem

XVII Vorl. 3. Abschn. 1. Art. I. Taf. 5. 6. Fig.

auf dem Rand angeführten Orte beschrieben habe; jedoch lauft das Holz, wenn es dünne ist bey einer gewissen Breite gar leicht krumm: derowegen mache ich dieses Stück jetzt aus einem Blatt von starkem Blech, welches ich auf derjenigen Seite schwarz anstreiche, welche das Licht auffängt, und auf der Gegenseite weiß, damit man darauf das farbichte Licht leicht wahrnehmen könne, das man bisweilen darauf durch Abspringen fallen lässet.

Fünfter Versuch.

Eben das. II. Taf. 7. Fig.

Ich habe erinnert, daß man acht oder zehen Schuh weit zurück treten müsse um durch das Prisma nach der Pappe die halb blau und halb roth ist zu schauen; man darf sich weit weniger entfernen, z. B. nur um zween Schuh, sondern es nur so hoch, als man ist, ansehen oder auch wohl auf einen Stuhl steigen und sich dadurch höher stellen; die beyden Bilder werden alsdenn noch mehr abgeschnitten scheinen; man wird auch wohl thun, wenn man diese Pappe auf einen schwarzen, Grund leget.

Wenn ihr die durch das Prisma gebrochenen Strahlen insgesamt mit Spiegeln von verschiedener Form betrachtet, so seyd besorgt, daß ihr sie auf eine Mauer oder auf eine weiße Decke fallen lasset, damit man ihre Farben und die Ordnung, welche sie unter einander beobachten, desto besser unterscheiden

cheiden könne; und wenn ihr sie auf dem
alzenförmigen Spiegel auffanget, so seyd
arauf bedacht, daß ihr solchen nicht zu sehr
bhängig haltet, damit er sie alle auffange
nd der Lichtbogen desto vollkommner sey.

Sechster Versuch.

Dieser Versuch wird leichter und hurtiger zu Stande gebracht, wenn er von zwoen Personen angestellet wird, die einander recht verstehen; inzwischen komt man ganz allein zurechte vermittelst der beweglichen Stützen, auf welche die Prismen gestellet worden, wie man es aus den Vorlesungen der Natur-lehre V. Theil. S. 265. I. Taf. Fig. 2. sehen kann; es müssen auch die Pappen oder die Blendrahmen, auf welche man die Strahlen fallen lässet, wenn sie aus den Prismen herauskommen, auf Stützen ruhen, vermittelst deren sie erhöhet, erniedriget, zurückgeschoben oder herbey gerücket werden können u. s. w. XVII Vorl. 3. Abschn. 1. Art. II. Taf. 8. Fig.

Siebender Versuch.

Dieser Versuch ist einer der kützlichsten in dieser Art, man muß solchen mit vieler Behutsamkeit anstellen; ich habe bey Anführung desselben, diejenigen Maaßregeln der Richtigkeit angemerkt, welche mir nöthig geschienen und bey welchen er mir gelungen ist. Eben das. II. Taf. 9. 10. 11. Figur.

Achter

Achter neunter und zehender Versuch.

Eben das. III. Tas. 12.13. Fig.

Ich glaube hinlänglich erklärt zu haben, was zu thun sey, wenn diese drey Versuche wohl von statten gehen sollen; bey dem neunten lasset zween Sonnenstrahlen durch die Stücke mit Schiebern bey demjenigen Kasten durchfallen, welchen ich oben S. 187. Taf. IX. Fig. 3. und 4. beschrieben habe, so daß man die Gläser, damit die beyden Rohre versehen sind, herausnehme und an deren Ende, welche in das Gemach gekehrt sind, ein kleines messingenes Scheibgen thue, welches in der Mitten ein rundes Loch hat, von zwo Linien im Durchmesser, oder ein wenig größer. Anstatt der durchbohrten Breter, deren ich an dem aufm Rand angeführten Orte gedacht, möget ihr füglicher Blätter von Eisenblech oder verzinntem Blech nehmen.

Eilfter Versuch.

XVII. Vorl. 3. Abschn. 1. Art, 16.17. Fig.

Nehmet zur Anstalt bey diesem Versuch eine von denen Kugeln aus weißem Glas mit zweenen einander gerade entgegen stehenden Hälsen, deren man sich zur Electricität bedienet, suchet eins von den kleinsten aus, wenn es nur vier oder fünf Zoll im Durchmesser hat; wo nicht, so nehmet die Kugel eines Brennkolbens, davon ihr den Hals abgeschnitten habt, und nachdem ihr solche mit recht hellem Wasser angefüllet und mit Gork verstopfet habt, der mit einem Ha-

en versehen ist, so hänget sie auf, wie in der
m Rande angeführten Figur angezeigt wor-
en. Wofern ihr sie nicht wollet herum dre-
en lassen, welches ohnfehlbar geschehen wür-
e, wofern sie nur mit einem Bindfaden al-
in aufgehänget würde, so hänget sie mit
weenen auf, indem ihr an den Pol, welcher
em Stöpsel gegen über ist, eine kleine Scha-
e von verzinntem Blech von der Breite ei-
es Thalers anmachet, die in der Mitten
inen Haken hat.

Ihr könnet diesen Versuch auch mit einem
unden oder walzenförmigen Becher voll
Wasser der auf den Tisch gestellet wird, ma-
hen, indem ihr einen starken Sonnenstrahl
arauf fallen lasset, und das Auge in einer
inie stellet, welche mit diesem Strahl den
rfoderlichen Winkel machet.

Ahmet den Regenbogen auf eine natür-
ichere Weise nach, indem ihr Wasser wie ei-
ten Regen durch einen dicken Sonnenstrahl
allen lasset, den ihr anschauet, indem ihr
euch auf angezeigte Weise hinstellet. Diese
Erfolge sind viel merklicher, wenn sie in einem
verfinsterten Gemache sich ereignen.

Zweyter Artikel.

Erster Versuch.

Das Objectivglas eines Fernglases von fünf und zwanzig oder dreyßig Schuh, so wie es seyn muß wenn es farbichte Ringe hervorbringen soll durch den blosen Druck auf ein recht flaches Glas, ist keine Sache, die man

XVII. Vorl. 3. Abschn. 2. Art. IV. Taf. 19. Fig.

man allezeit in seiner Gewalt hat: ein solches Glas ist übrigens kostbar und man könnte es zerbrechen, wenn man es stark auf ein ander Glas aufstemmte oder ohngefähr fallen ließ; man kann daher den vorhabenden Versuch ebenfalls mit zweyen Stücken Spiegelglas machen, davon man den Stanniöl abgemacht hat, indem man eins auf dem andern einige Augenblicke lang gerieben und sie hernach zwischen zween Fingern zusammendrücket.

Ein einfaches Stück Glas, auf welches man mit dem Finger etliche Tropfen Weingeist aus einander gedehnet hat, zeiget auch dergleichen Farben, so wie die Ausdünstung die Dicke dieses Anstrichs ungleich vermindert.

Zweyter Versuch.

Eben das. Es befinden sich in dieser Reihe von Versuchen einerley Gattung unterschiedliche Liquores, welche man lieber selber zubereiten mag, wofern man von großen Städten entfernet ist, damit man sie desto frischer habe. Wegen der Wahl und Zubereitung der Specereyen ziehet das zu Rathe, was ich in der zweyten Abtheilung dieses Werkes im I. Th. S. 242. ff. 252. 254. ff. 300. 312. f. 348. angewiesen habe.

Dritter und vierter Versuch.

Eben das. Wofern ihr das Fläschgen ausdrücklich auf der Glashütte machen lasset, so bestellet es, daß

aß ein Fuß daran gemacht werde wie an
nem Kelchglase, und daß die Mündung ei-
en auswärts überschlagenen Rand habe, da-
it man rund herum ein Stück eingeweichte
Blase über den Gorkstöpsel binden könne;
leses setzet zum voraus, daß das Fläschgen
anz angefüllt aufbehalten werde; inzwischen
äre es doch besser, daß man das Wasser und
en Terpenthingeist zu jedem Versuche frisch
nachte; denn in der Länge der Zeit verhin-
ern die fetten oder harzigen Theile, welche
ch an das Glas anhängen, daß derjenige
heil welcher das Wasser enthält, seine gan-
Durchsichtigkeit nicht behält.

Vierter Abschnitt.

Erster Artikel.

vom natürlichen Sehen.

Erster Versuch.

An dem durch die aufm Rande angeführ- XVII. Vorl.
e 3. Fig. vorgestellten Werkzeuge ist nichts 4. Absch.
u ändern, wofern man sich dessen allezeit in 1. Art.
inem verfinsterten Gemach bedienet, ind m V Taf.
nan es an ein Loch anhält, das in den Fen- 3. Fig.
terladen gemacht worden; wofern man es
ber am völligen Tageslicht gebrauchen will,
o rathe ich es auf folgende Weise zu ver-
fertigen.

Die Kugel ist hier nur ein Nebenwerk und
dienet nur die Vorstellung der Augenkugel
zu machen; das wesentliche bey dem Werk-

zeuge ist das linsenförmige Objectivglas und das mit Oel getränkte Papier, auf welches das Bild des Gegenstandes sich malet; man kann dieses beweglich machen und das Glas feste.

Machet daher eine Röhre, die derjenigen gleichet, deren Verfertigung ich zu Anfang der Anweisungen über die funfzehende Vorlesung. S. 190 ff. beschrieben habe. Leimet auf eins von ihren Enden Stücke Holz, die platt zusammengefüget sind, die ihr auf der Drechselbank wie eine Kugel zurundet: auf dieser Seite verschließet die Röhre durch ein Stück buchsbäumen oder von andern harten Holz, das gedrechselt ist und eingefalzet wird: in der Mitten machet ein rundes Loch von neun bis zehen Linien im Durchmesser, um ein Linsenglas von drey Zoll im Brennpunct hineinzustellen, worauf ihr eine Brille schraubet, von sechs bis sieben Linien in der Oefnung. Durch das entgegengesetzte Ende schiebet eine andere Röhre hinein, welche ein mit Oel getränktes Papier oder ein mattgeschliffnes Glas führet, bis an den Brennpunct, des Linsenglases und ein wenig weiter hinaus: stellet alles auf einen Fuß, wie man aus der 1. Fig. XIII. Taf. siehet.

Aber das linsenförmige Objectivglas muß man eine doppelte Brille C von Schildkröte oder Horn anmachen, welche sich drehet auf dem Ende einer metallenen Spindel, die in die Kugel eingefügt ist. Diese Brille muß

auf

uf einer Seite ein erhaben Glas Numer 2 und auf der andern ein Hohlglas Numer 8 führen; alle Glasschleifer verstehen diese usdrücke, und übrigens kann man auch on diesen Ebenmaaßen ein wenig abweihen: diese Brille muß sich gedränge dreen und bald das eine bald das andere von eyden Gläsern darhalten. Dieses Werkeug siehet man beym Buchstab A von vorn.

Seyd besorgt, daß die hin und her zuchiebende Röhre, welche das mit Oel geränkte Papier oder das mattgeschliffne Glas ühret, innwendig schwarz sey; und da man ey Vorhaltung dieses Werkzeuges an die rleuchteten Gegenstande um ihr Bild am Ende der eingeschobnen Röhre zu sehen, von em Tageslichte, welches in die Augen fälet, belästiget werden kann, so möget ihr uch füglich davor bewahren, indem ihr ein chwarz Papier B auf die Röhre schiebet, welches ohngefähr einen Schuh breit ist, und in der Mitten ein Loch hat, und mit einem platten Ringel versehen ist, welcher solches in einer Richtung erhält, die der Richtung des Lichts gerad entgegen stehet, das ihr vermeiden wollet. Dieses Werkzeug kann übrigens wie alle andere, von außen mit einiger Maleren oder mit einigem schönen Firniß ausgeschmückt werden.

Nebst dem Werkzeuge, das ich jetzt beschrieben, mag man auch noch die Zertheilung eines Auges von einem erst geschlachte-

ten Ochsen oder Kalbe hinzufügen, sollte es auch nur den Anfängern einen Begriff von den vornehmsten Theilen dieses Gliedes beybringen; wenn man es bey dem Metzger fordert, so muß man ihm anbefehlen, daß er die Sehne nicht zu nahe an der Augenkugel abschneide; und wenn man es bis auf den folgenden Tag aufheben muß, so behaltet es in hellem Wasser, um es biegsam zu erhalten.

Nachdem ihr mit der Scheere das Fett und Fleisch weggeschnitten, welches die erste Decke bedecket, so lasset den Sehnerven bemerken, welcher alsdenn blos da liegt; hernach stellet das Auge in eine Art von ausgehöltem Holz oder von einer andern festen Materie, dergestalt daß die durchsichtige Hornhaut in die Höhe gekehrt sey, nehmet diesen Theil hinweg indem ihr rund herum mit einer zarten Scheere schneidet und lasset bemerken, daß sie die Festigkeit nebst der Durchsichtigkeit des Horns habe, und daß ihre Dicke aus etlichen Häuten bestehe, die man, obgleich mühsam, von einander trennen kann.

Unmittelbar nach der Oefnung der Durchsichtigen Hornhaut siehet man eine Feuchtigkeit, die so helle ist wie gemeines Wasser; dieß ist diejenige, so man die wässerige Feuchtigkeit nennet.

Mit der Hornhaut nimt man gemeiniglich den Ring mit weg, den man noch besser mit dem Augapfel unterscheidet, welcher sich in der Mitten befindet, wenn man ihn auf dem

Den eines porcellinen Tellers voll Wasser
Dehnet.
Wenn man das Auge von außen mit den
gern drücket, so drücket man die krystal-
e Feuchtigkeit heraus, die man beson-
s erkennen kann; nach diesem kehret man
s Auge um, damit die gläserne Feuch-
keit auf einen Teller falle; und wenn das
ge also ausgeleeret ist, so kann man die
ugenbraunenförmigen Flechsen sehen
f dem Vordertheil der gläsernen Feuch-
keit.
Man beobachtet das Netz, welches ein
eiches und sehr zartes Häutlein ist, das sich
n ersten darstellet, wenn die gläserne Feuch-
gkeit heraus ist; man erblicket nachher das
hwarze Häutlein, das durch den Zeddel
nd durch die Farben seines Gewebes unter-
hieden wird; endlich kann man mit ein we-
g Sorgfalt und Geschicklichkeit diese von
em harten Häutgen absondern.
Um zu beweisen, daß die Durchkreuzung
er optischen Axen auf einem Gegenstande
ns behülflich sey von seiner Entfernung zu
rtheilen, wenn solche nicht gar groß ist, so
ann man folgenden Versuch anstellen. Hän-
et mitten in einem Zimmer einen Ring von
eun bis zehen Linien im Durchmesser derge-
alt auf, daß er ganz allein stehe und sich
icht herum drehe. Thut ein Auge zu, und
retet seitwärts hinzu um ihn mit einem
Stäbgen von ohngefähr zween Schuh in der

Länge zu durchstechen, an dessen Ende ein E
sendrat sich befindet, der nach einem rechte
Winkel umgebogen worden; es ist gewiß ei
Glück, wofern ihr es treffet, ohne vorher e
etliche mal vergeblich versucht zu haben.

Zweyter Artikel.

von dem Sehen, dabey man optische Werk-zeuge gebrauchet.

Die Brillen.

XVII. Vorl. 4. Abschn. 2. Art.

Zeichnet mit einem Strich von Dinte oder Bleystift auf der zu verschiebenden Röhre des künstlichen Auges, das oben beschrieben worden, wie weit sie hinein geschoben werden müsse, damit ein gemeines Auge das Bild der äußern Gegenstände deutlich auf dem mit Oel getränkten Papier wahrnehme, welches das Netz vorstellet oder den Boden des Auges; schreibet zur Seiten dieses Striches **gemeines Gesicht**; drehet nachgehends die Brille dergestalt, daß das erhabene Glas das linsenförmige Objectivglas bedecke, und schiebet die zu verschiebende Röhre weiter hinein, bis das Bild der Gegenstände euch deutlich scheint auf dem mit Oel getränkten Papier, (ich nehme an, daß ihr weder **kurzsichtig** noch weitsichtig seyd;) und ziehet auf der Röhre einen zweyten Kreisstrich, an dessen Seite ihr schreiben möget, **weitsichtiges Gesicht**: endlich lasset das Hohlglas der doppelten Brille nieder, dem linsenförmigen Objectiv-

glas

as gegen über, und ziehet die zu verschie-
nde Röhre biß ihr die Bilder noch recht
utlich sehet; ziehet einen dritten Strich auf
e Röhre und schreibet darneben kurzsich-
ges Gesicht.

Wenn das künstliche Auge also zubereitet
orden, so lasset denenjenigen, welche ein
meines Gesicht haben, bemerken daß die
Bilder auf dem mit Oel getränkten Papier
ndeutlich sind, wenn die Röhre bis an den
ßten Strich hinein geschoben oder bis an
en ersten heraus gezogen worden und in dem
rsten Fall die Zwischensetzung des erhabenen
Glases, und im zweyten Fall die Zwischen-
tzung des Hohlglases sie helle macht; wel-
hes denn zeiget, wie diese Gattungen von
Gläsern die kurzsichtigen und die weitsichti-
gen deutlich sehen lassen.

Verfinstertes Gemach.

Hier ist die Rede nur von herumzutragen- XVII Vorl.
den verfinsterten Gemächern; denn ich ha- 4. Abschn.
be zum Beschluß der Anweisungen über 2. Art.
die funfzehende Vorlesung gemeldet, wie V. Taf.
man das Bild der äußern Gegenstände in ei- 1. Fig.
nem fest verschloßnen Gemach erscheinen las- VI. Taf.
se; indem man ein Loch in den Fensterladen 6. 7. Fig.
machet und ein Objectivglas hinein stellet;
oder auch indem man an die Stelle des opti-
schen Kastens ein Bret mit einem viereckigen
Loch in der Mitten hinein setzet, damit man
ein Bret von eben der Figur, das dieses Glas

enthält, hineinschieben könne, welches ma
mit Ketteln befestiget S. 186. f.

Je kleiner die obgedachte Maschine ist, d
sto deutlicher stellen sich die Gegenstände da
innen vor, dieweil die Gläser mit einem ku
zen Brennpunct die Lichtbüschelgen mehr z
sammenbringen, welche von den verschied
nen sichtbaren Puncten des Gegenstande
kommen; man opfert jedoch gemeiniglich e
was von diesem Vortheil auf um ein größe
Bild zu bekommen: es wird auch groß ge
nug, wofern ihr der Büchse neun bis zehe
Zoll Höhe und eben so viel Breite und dre
zehen bis vierzehen Zoll Länge gebet: ih
könnet dieses letztere Maaß weniger scheinba
machen, wenn ihr den vier oder fünf letzte
Zollen zur Seiten es Gegenstandes die Form
einer abgestutzten Pyramide gebet, die vo
einem viereckigen Stück verschlossen wird,
in welchem ihr die äußere Röhre befestige
möget. Figur 2.

Der Schreiner mag alle Theile dieser
Büchse mit Schwalbenschwänzen zusammen
fügen und leimen; und unten rund herum
ein Gesimse ansetzen. Der der Röhre ent
gegen stehende Hintertheil muß sich mit Ge
winden an der Seite aufmachen lassen, oder
durch eine Schieberunte oben herabschieben
lassen, um nach Belieben ein gerieben oder
mattgeschliffen Glas unverdeckt zu lassen,
welches in eine Falze eingefasset und mit klei
nen

en sehr dünnen kupfernen Ketteln angehal:
:n wird,

Er muß gleichfalls das Obertheil D be:
eglich machen vermittelst zweyer Gewinde,
ie vorn an der Büchse angebracht worden;
nmittelbar drunter muß er eine andere Fal:
e anbringen um eben dasselbe mattgeschliffe:
ie Glas, oder ein anderes dergleichen hinein.
u schieben; dieser Deckel muß beym Auf:
eben zwey eckige Seitenverdecke haben wie
E, welche das Tageslicht verhindern das
Glas zu erleuchten, wenn man sich dessen be:
dienet mit dem Spiegel um die Gegenstände
gerade zu sehen. Und damit er nicht von sich
selbst zurückfalle, wenn man solchen in die
Höhe gehoben, so muß man die beyden Sei:
tenverdecke von innen mit Tuch füttern, da:
mit dieselben ein sanftes Reiben gegen die
beyden Seiten der Büchse haben, welche sie
umfassen, oder auch den Rand, welcher als
ein kreisförmiger Bogen zugeschnitten ist, un:
ter einem kleinen metallenen Blech e durch:
gehen zu lassen, das eine Schnellkraft äußert
und an der Seite der Büchse befestiget ist.
Endlich muß der Tischer an die beyden Sei:
ten der Büchse innwendig zwo Leisten anma:
chen, auf welche ihr den Spiegel stellen sol:
set, welcher um fünf und vierzig Grade ab:
hängig stehen muß wie e f, den ihr auch al:
lezeit wegnehmen könnet, um die Gegenstän:
de umgekehrt zu erblicken, auf dem Hinter:

theil, welcher dem Objectivglas entgegen gesetzt ist.

Dieses Glas muß funfzehen bis achtzehen Linien im Durchmesser haben, und sein Brennpunct muß bis zum Hintertheil des Kastens reichen. Fasset es in ein gedrechseltes Ringelgen ein, und füget es in ein Ende der Röhre g, welche in der festgemachten, hin und herrutschen kann: denn indem sein Brennpunct kürzer oder länger wird, nachdem die Gegenstände mehr oder weniger entfernet sind, so muß man es hinter oder vorschieben können, um die Bilder deutlich zu machen.

Dasjenige was ich von dem verfinsterten Gemach in Gestalt einer Pyramide oder eines viereckigen Gezeltes in den **Vorlesungen der Naturlehre V. Th. S. 415.** gemeldet habe, wird hinlänglich seyn einem verständigen Künstler Anleitung zu geben, oder jemanden, der ein wenig in den Werken der Hebkunst geübet ist; inzwischen will ich mich in einige kleine umständliche Beschreibungen dererjenigen Stücke einlassen, welche den Theilen dieser Maschine die Bewegung verschaffen, die man aber nicht hinlänglich in denen Figuren hat zeigen können, welche das Ganze vorstellen.

Der obere Hals G **Fig. 3.** welcher die Säulen vereiniget, ist eingeschnitten, um sie an vier einander entgegen gesetzten Orten einzunehmen, ein jeder derselben gehet ungehin-

dert

hinein und wird von einem Stift zu-
gehalten, um welchen er sich drehet um
entweder ein oder auswärts zu neigen.
Die Säulen H u. s. w. sind viereckige
äbe welche in ihrer ganzen Länge sieben
en breit und fünfe dick sind: was ihre
ge anbetrift, so muß sie so beschaffen seyn,
ß das in den Hals gestellte Glas seinen
rennpunct in der Grundfläche der Pyra-
de habe; dieser Brennpunct hält ohnge-
hr dreysig Zoll.

Jede Säule ist unten mit zweyen Gewin-
n i, i, versehen, welche auf beyden Thei-
n der Breite nach angelegt und mit drey
ietnägeln befestiget werden, dergestalt, daß
ner dem andern zur Gegenvernietung diene.
Diese Gewinde werden aus recht ausgeglü-
eten Messingblechen gemacht, die man in
ine Schleife von Eisendrat wie k steckt und
über sich selbst umbieget, indem man sie in
einen Schraubestock spannet nahe an dem
Halse, damit sie den Drat, den sie einschlies-
sen, desto besser umfassen. Der untere Theil
von jedem Gewinde, nämlich derjenige, wel-
cher nicht an die Säule angenagelt wird, ist
umgebogen nicht nach einem rechten Winkel
sondern ein wenig schief wie l, um die Ab-
hängigkeit der Säule zu erleichtern, wenn
dieser Theil mit der Grundfläche der Pyra-
mide gleichlaufend ist.

Mit diesem umgebogenen Theile des Ge-
windes verbindet man die Stäbe m, n,
welche

welche den Rahmen abgeben, an die Säulen; sie haben eben die Breite und eben die Dicke wie sie; sie sind an jeglichem Ende gespalten ihrer Dicke nach, um den obgedachten umgebogenen Theil einzunehmen, und man befestiget solchen darinnen mit einem Nagel, welcher durch das Holz und durch das Metall gehet, und den man auf beyden Seiten vernietet; man muß jedoch diese Zusammensetzung sehr gänge machen, damit die Stücke bey ihren verschiedenen Bewegungen nicht gezwängt werden.

Der Rahmen, welcher die Grundfläche der Pyramide ausmacht ist sechzehen Zoll ins Gevierte; jeder seiner Seiten ist in der Mitten gebrochen nebst einem gemeinen Gewinde o, das unten angemacht und versenket ist, damit es mit dem Holze eine Gleiche habe; wenn die beyden Theile des gebrochnen Stabes über einander gerichtet sind, so erhält man sie in diesem Zustande durch einen Haken p, welcher sich oben drüber befindet: die beyden Theile des Gewindes, welches unten ist, dienen zu Gegenvernietung für denjenigen Nagel, um welchen sich der Haken drehet, und für den Ringnagel, in welchen er hineingesteckt wird.

Der sich drehende Hals r, welcher den Spiegel hält, gehet über denjenigen, worunter die Säulen zusammen gesetzt sind; und damit er nicht davon heraus gehen könne, so sind zwo gerade gegen einander über ste-

hende

hende Schrauben durchgesteckt, deren Ende keine Gewinde haben und sich eine Linie tief in eine kreisförmige Fuge versenken, die an dem Hals G angebracht worden, um welchen er sich drehet.

Die gespalteten Röhren Q, Q, welche an dem Umkreis des sich drehenden Halses angemacht worden, sind von gehämmerten Kupfer um eine Schnellkraft zu äußern; jede derselben ist mit einem Stiel q welcher daran gelötet worden, angemacht, welcher durch das Holz durchgehet und hernach auf ein klein Stück Kupfer genietet wird, das versenket ist um nicht hervor zu ragen.

Die beyden Säulgen S, S, welche den Spiegel V tragen, sind von Messingdrat von ohngefähr anderthalber Linie im Durchmesser und vier Zoll lang; man lötet darauf eine platte Koppe T, auf welche man ferner ein gedrechseltes Rösgen legt, damit die Vernietung der Angel r hinein gebracht und ein Reiben verursacht werden möge, das dem in einem Zirkelkopfe gleichet.

Man kann die Pyramide mit einem beliebigen Zeuge bedecken, wenn er nur im Stande ist innwendig eine Dunkelkeit zu wege zu bringen; grün Tuch mit schwarzen Taffet gefüttert ist mir allezeit gelungen; ich schneide es nach einem Muster das von dickem Papier gemacht worden, und lasse die Stücke und ihre Ausfütterung durch Näthe zusammensetzen, welche auf den Säulen auftreffen,

allwo

allwo ich sie nebst einer kleinen Borde von falschem Golde und kleinen vergoldeten Nägelgen aufnageln lasse; diejenige Seite, welche die Vorderseite der Pyramide ausmacht, ist mit einem Vorhang von schwarzem Kastorrasch versehen, welcher auf die beyden Säulen befestiget ist und an das Stück Tuch, welches den Obertheil eben dieser Seite bedecket; da der Vorhang aus zwoen Breiten bestehet, so lasse ich sie nur in der Mitten ihrer Länge herunterwärts zusammen nähen, damit man desto leichter den Kopf darunter stecken könne: man kann ferner die Nath, welche den Vorhang mit dem grünen Tuch verbindet und den Kragen des Halses, allwo die Säulen eingesetzt sind, mit einer falschen goldenen Franse, die man **Molette** nennet, bedecken.

Man muß den Obertheil dieses schwarzen Gemaches, durch den Firnißmaler ausschmücken, und das andere Holz als der Säulen und des Rahmens schwarz anstreichen lassen.

Der Wallgucker.

XVII Vorl. 4. Abschn. 2. Art. VI. Taf. 2. Fig.

Anstatt einer einfachen Röhre von zween Zoll im Durchmesser, die an diejenige Büchse, welche den abhängigen Spiegel trägt, angeget wird, mag man füglicher aus vier dünnen Bretern eine viereckige Pyramide machen, deren Spitze offen ist, um das Auge darein zu stellen, und das Innere schwarz anstreichen.

Ra-

Raritätenkästgen.

XVII Vorl. 4. Abschn. 2. Art. VII. Taf. 9. 10. Fig.

So oft als ihr ein Gemälde vor einen Hohlspiegel stellet um sein Bild zwischen dem Spiegel und euch zu erblicken, so vergesset nicht, daß dieses Bild nur alsdenn gerade und in seiner natürlichen Lage erscheine, wenn das Gemälde, so man darstellet, umgekehrt ist.

Man hat bey Gelegenheit dieser Maschine einen Fehler zu verbessern in den Vorlesungen der Naturlehre V. Th. S. 420. Nicht der Brennpunct des Spiegels, sondern das Bild des Gegenstandes, welches jenseit des Brennpuncts entstehet, muß sich in dem Punct F befinden; man muß daher wohlbedächtig einen Spiegel aussuchen, welcher den Brennpunct dergleichlaufenden Strahlen näher bey sich hat als den Punct F.

Wofern ihr die perspectivische Vorstellung in dem viereckigen Thurme zuwege bringen wollet, welcher durch die am Rande angeführte 10. Figur abgebildet worden, so entwerfet vorher einen Riß auf das Papier, wie folget. D H I K Fig. 4. mag der Durchschnitt von diesem Thurme seyn nach seiner Höhe; D H das Vordertheil; I K das Hintertheil; D d der um fünf und vierzig Grad abhängige Spiegel; E die Stelle des Auges. Ziehet die Linie C c, welche durch den Mittelpunct des Spiegels lauft; setzet die Spitze des Zirkels in L und machet den Viertelskreis E C; wofern A, B, F, G, die vorstechenden Theile der Gegenstände auf den

innern

innern Seiten des Thurms vorstellen, so wer
den die Linien m C, n C, o C, p C u. s. w
Die den Regeln zu Folge gegen E durch de
Spiegel zurückgeworfen werden, euch belei
ren. 1) Wie die Reihe der in der Masch
ne nach der Richtung C c aufgestellten Ge
genstände von dem Auge in der wagrechte
Richtung E e wahrgenommen werde; 2) wa
dasjenige, was in den Zwischenräumen m
n B, o F, p G enthalten ist, nicht gesehe
werde; daß folglich alles, was eine Vorstel
lung machen soll, in die Zwischenräume
m F, n G und dergleichen gestellet werden
müsse. Richtet euch deswegen darnach, da
ihr die Gemälde in gehöriger Weite von
einander stellet und die Breite der vorstehen
den Theile bestimmet.

Dieser Gemälde mögen so viel seyn als
euch beliebet nach der Höhe, die ihr dem
Thurme gebet: es sind deren genug, wenn
ihrer fünf bis sechse sind einen halben Schuh
von einander; die vorstehende Theile kön
nen Pfeiler und bedeckte Gänge seyn mit
Blumenkränzen wie R, und die an die Wän
de angemachten Theile mögen Landschaften
oder andere dergleichen Verzierungen seyn;
ja man kann auch zwischen die Pfeiler Leute
und Thiere vertheilen in ausgeschnittenen
Stücken oder Bildhauer Arbeit.

Wofern man der perspectivischen Vorstel
lung eine anscheinende größere Entfernung
geben will, so lege man auf die Grundfläche

des

es Thurms einen Spiegel platt hin, wel-
her die Bilder der Gegenstände, so hinten
esehen werden, noch einmal vorstellet; je-
och müssen zu dieser Absicht die Ausschnitte
uf beyden Seiten gemalt seyn.

Wofern man in E ein linsenförmiges Glas
nbringt, so muß die Länge seines Brenn-
uncts bey nahe der Hälfte der Höhe des
Thurms gleich seyn, von dem Punct C an-
urechnen.

Fernrohre.

Nur jemand, der lange sich geübt hat in Bearbeitung der Gläser und metallenen Spiegel, darf sich unterfangen eine Brille, ein zurückwerfendes Fernrohr, oder ein Vergrößerungsglas, welches so viel bedeutet als jenes alles, zu verfertigen: den andern rathe ich an, sich an einen geschickten Glasschleifer, dessen Werk es ist, zu wenden, um sich dergleichen Werkzeuge in ihrem vollkomnen Zustande zu verschaffen, die durch Untersuchungen für solche erkannt worden; oder wofern man an sich Arbeitsamkeit und Geschicklichkeit genug spüret, daß man die Gestelle selber machen könne; so darf man nur zu den Künstlern von dieser Gattung seine Zuflucht nehmen, in Ansehung der Objectiv und der Augengläser, der Spiegel und der Linsengläser, welches die wesentlichen Theile sind, die am schwersten zuzubereiten sind: übrigens habe ich überhaupt in der er-

XVII Vorl. 4. Abschn. 2. Art. VII. Tafel. 11. 12. 13. Figur.

sten Abtheilung dieses Werks S. 195. ff
149. ff. angezeigt, wie man dem Glase und
dem Metall, welche bey den optischen Werk
zeugen angebracht werden, die Gestalt und
die Gattung gebe.

Die Röhren der großen Ferngläser kön
nen von verzinntem Blech aus einem einzi
gen oder mehrern Stücken gemacht werden,
welche mit den Enden auf einander gefügt
werden oder auch wohl aus Spänen, wie ich
es oben S. 190. f. angezeigt habe. Man
macht die Röhren von dieser letztern Gat
tung, wenn man das Fernrohr zum Herum
tragen bequemer machen will; weil man sie
in einander schiebt: alsdenn muß man sie
von außen recht gleich machen und sie mit
Pergamen überziehen (welches gemeiniglich
grün gefärbt ist) damit sie in einander desto
besser fortrutschen.

Das Augenglas eines Sehrohrs mit zwey
Gläsern wird in das Ende einer Schubröhre
eingepasset, welche vor und rückwärts ge
schoben werden kann, nachdem die zu be
schauenden Gegenstände weiter oder näher
sind; und was die Perspective anbetrift, die
deren mehrere haben, so befestiget man sie in
den gehörigen Entfernungen in einer eben
dergleichen Schubröhre mit Blendungen
zwischen beyden, deren Oefnung nicht so breit
ist als das Glas um die Farbenbogen zu ver
hindern; man macht zu dem Ende die aus

ver

iedenen Stücken bestehende Röhre aus
ken, die sich zusammen fügen lassen, die
Buchsbaum oder aus andern hartem
e gedrechselt und auf einander geschrau-
verden; das letzte Stück welches gegen
Seite des Auges gekehret ist, hat seine
ung von zwo bis drey Linien und ein
g näher an dem Glase als sein Brenn-
t.

In den gemeinen Perspectiven, deren Ob-
vglas aus einem einigen Glas bestehet,
nan genöthiget es durch einen platten
gel von Pappe enger zu machen, den
unten drunter oder drüber stellet, um
Bild niedlicher zu machen, und daß es
besser ausnehme: man hat nicht nöthig
e Behutsamkeit bey den neuen Perspecti-
zu gebrauchen, die man achromatische
net, deren Objectivglas aus zwey oder
y Gläsern von verschiedener Dicke gemacht
d; dieses verschaft das Mittel Augengläs-
anzubringen, welche es noch höher trei-
, daher es dann geschiehet, daß diese
erkzeuge bey einer mindern Länge viel mehr
größern als die andern.

Man gebraucht bey nahe das neutoni-
e Fernrohr nicht mehr, sondern man zie-
t ihm das gregorianische vor, weil es
ht so viel Beschwerde verursacht und leich-
damit umzugehen ist: die Röhre muß al-
eit aus Metall gemacht werden, damit die

Gläser und Spiegel, so einmal ihre rechte Stellen erhalten haben, sich nicht verrücken wie erfolgen würde, wenn man ihr Gestel aus Holz machte, welches sich allezeit leic verwirft.

Man muß dieses Werkzeug an einem troc nen Ort aufbehalten und es nie offen lassen es möchten die Spiegel sonst den Glanz ver lieren; wenn dieß geschiehet, so kann ma sie von ihren Stellen herab nehmen, und mi einem Stück Nesseltuch oder klarer Leinwan in Weingeist eingeweicht leise reiben un nachher mit einem dergleichen recht trockenen linnen Zeug abwischen; diese Ausbesserung darf jedoch nicht eher vorgenommen werden, biß man recht merklich spüret, daß der Spie gel blind geworden sey.

Wofern jemanden von meinen Lesern die Lust ankäm Ferngläser oder Fernrohre zu ver fertigen, der wird wohl thun, wenn er das dritte Buch des *Cursus optici* des Smith zu Rathe zieher; dieses Werk ist nicht schwer anzutreffen seitdem Uebersetzungen davon ver anstaltet und öffentlich bekant gemacht wor den sind, eine von dem P. Pezenas, vorma ligen Professor der Hydrographie zu Mar seille, und die andere vom Hrn. le Roi, wirklichen Professor der Hydrographie zu Brest: er kann sich auch eine Abhandlung von der Verfertigung der Fernrohre zu Nutze machen, die vom Hrn. Passement heraus gegeben

ben worden, welcher in diesem Werke enige lehret, was er seit langer Zeit her gutem Erfolg ausübet (*).

Einfache und zusammengesetzte Vergrößerungsgläser.

Die einfachen Vergrößerungsgläser, che man auch angiscopia nennet, wahrinlicher Weise deswegen, weil man sich er gemeiniglich bedienet die Aale oder klei- Schlangen im Weinessig und in dem eister von Sauerteig zu beschauen (**), ben nur ein einziges Linsenglas, welches meiniglich einen sehr kurzen Brennpunct t. Ich würde nie fertig werden, wofern hier alle Erfindungen anführen wollte, von man bis hieher Gebrauch gemacht hat, dieses Glas dem Auge vorzuhalten und in gehöriger Nähe an die Gegenstände zurücken die vergrößert werden sollen; ich erde deren nur zwo oder drey anführen, elche mir am bequemsten und am einfachen geschienen. XVII Vorl. 4. Abschn. 2. Art. IX. Taf. 18. 19. 20. Figur.

A B, Fig. 5. ist eine hohle Walze von lfenbein, Ebenholz oder Metall, eines Zol-

(*) Das Werk des Hrn. Passement ist in 4. zu Paris gedruckt 1738. bey Philipp Nikolas Lottin.

(**) Sie heisen eigentlich Engyscopia, von Ἐγγύς prope und σκοπέω, speculor, contemplor, weil dadurch ein Gegenstand in der Nähe betrachtet wird. Uebers.

les lang, und von sieben bis acht Linien
Durchmesser, die innwendig von einem
de bis zum andern als eine Schraube aus
drehet ist. In B ist ein kleines gedrechselt
Stück, das man den Linsenglasträg
nennet, welches an die Walze geschrau
wird: der Theil welcher außerhalb bleib
an welchen man das Auge anlegt, ist ein w
nig hohl nebst einem Löchlein, in der Mitt
einer Linie weit; an der andern Seite b
findet sich eine walzenförmige Hohlung,
deren Hintertheil ein Linsenglas von einer od
anderthalber Linie im Brennpunct eingese
ist, und oben drüber ein Metallblätgen, da
in der Mitten ein Loch hat einer Stecknad
dick, das recht ausgeputzt ist, alles wird m
einem kleinen Ringe mit einer Schnellkraf
der in eben dieselbe Hohlung gelegt ist, a
gehalten; dieser Ring muß dünne und d
Hohlung nur so tief seyn als nöthig ist ih
und das Linsenglas einzunehmen, auf dere
Umkreis er angelegt ist, und das Loch de
Linsenglasträgers darf auf der Seite na
dem Auge zu, nicht sonderlich dicke seyn.

D ist eine andere hohle Walze von eben de
Materie wie die vorige, die von außen als ei
ne Schraube gedrechselt ist ihre ganze Läng
durch, und nach der ersteren Walze eingerich
tet wird, in welche sie hinein gesteckt werde
soll; das Ende d hat eine Nute, in welch
ein flaches sehr dünnes Gläsgen eingeleim
wird, auf welches man den Gegenstand ste

let

den man beschauen will; und aus dem
nde heiset dieses letztere Stück der Ob-
träger.

Wenn der Gegenstand ein Staub ist, so
et er von sich selbst an dem Glase an, und
ert sich nicht davon ab, in welcher Lage
n auch das Werkzeug halten mag; ein
kleines Tröpflein von einem Liquor flies-
eben so wenig herab, obschon das Glas
s Objectträgers in einer senkrechten Lage
alten wird; man fasset daher mit einer
nd das Vergrößerungsglas A B um solches
das Auge zu halten, indem man sich nach
n hellen drehet, und mit der andern Hand
cket man den Gegenstand sachte nach dem
nsenglase hin, indem man das Stücke D
rumdrehet biß man dasjenige ganz deut-
h wahrnimt, was man sehen will

Wenn man besorget, es möchte der Ge-
nstand sich von dem Glase absondern, so
nn man das Vergrößerungsglas, anstatt
s in einer wagrechten Lage zu halten um ge-
en das helle Tageslicht zu sehen, es sehr ab-
ängig gegen einen Spiegel halten, der un-
en hin gestellet ist, und zwar dergestalt, daß
r das Licht in die Höhe zurück wirft: es
ird auch sogar ein Blatt weiß Papier an-
tatt des Spiegels hinlänglich seyn, wenn
chönes Wetter ist.

Anstatt den Objectträger mit einer Schrau-
be zu machen, hat man bisweilen lieber, wenn
er sich schieben lässet, indem man das Inne-

re der Walze A B. mit einem zarten Fell aus= füttert oder mit etwas dergleichen; hierbey hat man diesen Vortheil, daß der Gegen= stand in einerley Linie fortrücket, welches bey einem Objectträger mit einer Schraube nicht geschiehet, welche ihn herum drehet, man müßte denn denselben gerade in den Mittel= punct der Umwalzung des Glases ohngefähr gestellet haben. Dieses Vergrößerungsglas hat den Vortheil, daß es in der Tasche her= um getragen werden kann, indem es in ein Futteral verschlossen ist oder in ein Säckgen von Gemsleder.

Ein sehr gemeines Vergrößerungsglas, damit man zum öftern den Kindern einen Zeitvertreib macht, ist der sogenannte **Floh= gucker**; der Linsenglasträger ist bey nahe eben so gemacht, wie bey demjenigen Ver= größerungsglase, das ich jetzt beschrieben ha= be, das Glas aber, damit es versehen ist, hält neun bis zehen Linien im Brennpunct und bis= weilen noch mehr, und man giebt ihm an= derthalbe oder zwo Linien Oefnung.

Dieser Linsenglasträger wird mit einer Schraube an das gedrechselte Stück E Fig. 6. geschraubet, welches auf ein krystallen Röhrgen von einem Zoll im Durchmesser gedrehet wird, welches daselbst mit Hausbla= se angekleibet worden; das andere Ende des Röhrgens wird in einen Fuß F eingezäpft und eben so befestiget, welcher die Gestalt eines kleinen Leuchterstuhls hat, und auf wel=

an die Gegenstände stellet, die man be-
will; wenn sie braun oder schwarz
stellet man sie auf eine weise Papier-
, und wofern sie eine entgegen gesetz-
be haben, so leget man sie auf einen
zen Grund. Die gläserne Röhre muß,
an siehet von einer solchen Höhe seyn,
r Brennpunct des Linsenglases die Ge-
nde berühret, welche sich auf diesem
de befinden.

lachet ferner ein einfaches Vergröße-
glas, das ganz bequem ist und nicht
ostet, auf folgende Weise.

ehmet zwo kupferne Bleche drey Linien
und zwanzig Linien lang; bieget sie an
en Enden nach einem rechten Winkel
Linien lang; stellet diese beyden Stücke
lings an einander wie G g, H h, Fig 7.
befestiget sie zusammen mitten in ihrer
ge mit einem Nietnagel und einem ge-
chselten Rösgen unter jeder Vernietung,
gestalt daß sie gegen einander sich gedrän-
drehen; stecket zwo starke Messingdrate
r von geglättetem Eisen I i, K k durch
doppelten Winkelmaaße; und damit sie
er Länge nach gedränge rutschen, so stellet
Blech mit einer Schnellkraft wie o, wel-
s von einem Winkel zum andern anfasset
d gekrümmet ist, um durch seine Ausbau-
ung den metallenen Drat, welcher in dem
tücke hin und her rutschen sollen, anzu-
ücken.

Einer von den Dratfäden I i muß auf einen hölzernen oder metallenen gedrechselten Fuß gestellet, und oben nach einem rechten Winkel umgebogen werden, um einen Linsenglasträger L anzufassen, der denenjenigen gleichet, davon ich oben geredet habe. Der andere Drat muß an einem Ende einen Knopf k haben mit Kanten oder mit Falten, damit man ihn leichter in der Hand halten könne, und das andere Ende K muß drey oder vier Linien seiner Länge nach ausgebohret seyn, um eine Nadel oder den Stiel einer kleinen Zange oder auch den Stiel von einem kleinen Damenstein einzunehmen, der auf einer Seite schwarz und auf der andern weiß ist, um einige lebendige oder andere Gegenstände zu tragen.

Es ist leicht zu begreifen, daß man vermittelst derer Bewegungen, deren die doppelten Winkelmaaße und die Dratfäden fähig sind, den Gegenstand vor das Linsenglas halten und dieses herbey führen könne, indem man den Drat, welcher solches trägt, ein wenig herum drehet.

Man muß auch ein Werkzeug mit unter die einfachen Vergrößerungsgläser zählen, welches jeder Beobachter in der Tasche haben muß; dieß sind zwey linsenförmige Gläser, die an beyden Enden in eine Kappe von Schildkröte oder von Horn eingefasset sind, wie man aus der 1 Fig. XIV. Taf. sehen kann.

Das

; größte von diesen Gläsern kann funfze-
Linien im Durchmesser haben, und acht-
n Linien im Brennpunct; und das klein-
einen halben Zoll im Durchmesser nebst
m Brennpunct von vier Linien. Dieses
rkzeug trift man vollkommen fertig an
bey allen Glasschleifern in großen Städ-
; man muß es in einem Futteral führen,
; innwendig mit Sammet ausgeschlagen
, damit die Gläser keine Striefen bekom-
n durch das Reiben an den Seiten.

Die Steinschneider, Kupferstecher und
erhaupt alle Künstler, welche sich mit sehr
inen Gegenständen beschäftigen, haben ge-
einiglich auf ihrem Werktisch ein Vergrös-
rungs- oder ein Linsenglas von einem kur-
n Brennpunct, als von einem Zoll oder
ich wohl gar etwas weniger; es ist in ein
Stück von einer von beyden Seiten ausge-
hweiften Röhre (Fig. 2.) gestellet, deren
Rand über die Ausbauchung des Glases
bergehet, damit das Reiben es nicht blind
nache, wie es ohnfehlbar geschehen würde,
venn man es blos auf der Tafel hinzöge.
Diese Gattung von Brillen ist aus hartem
Holz oder aus Metall gedrechselt, es wird
in der Mitten seiner Höhe aufgeschraubet,
und zwischen diesen beyden auf einander ge-
schraubten Theilen wird das Linsenglas in ei-
ner Fuge befestiget.

Das

XVII Vorl. 4. Absch. 2. Art. IX. Taf. 20. Fig.

Das zusammengesetzte Vergrößerungsglas hat gemeiniglich drey Gläser; dasjenige welches neben dem Gegenstande sich befindet und deswegen das Objectivlinsenglas genennet wird, ist auf beyden Seiten ausgebogen, und hat einen sehr kurzen Brennpunct. Dasjenige, welches an dem Auge liegt, und daher das Augenglas heiset, ist breiter, und der Brennpunct nicht so kurz als der vorige. Das mittelste, welches am breitesten ist, ist linsenförmig oder flach-erhaben, und sein Brennpunct ist länger als der beyden andern ihrer. Diese beyden Gläser stecken in einer hölzernen oder metallenen Röhre, die auf eine bewegliche Stütze gestellet wird, vermittelst deren das Werkzeug so weit oder so wenig als man will zu dem zu betrachtenden Gegenstande herbey gerücket wird.

Es würde mir zu viel, wofern ich hier alles vorbringen sollte, was bis hieher ausgesonnen worden, so wohl in Ansehung der Anzahl und der Zusammensetzung der Gläser als der verschiedenen Arten die Vergrösserungsgläser einzufassen als sie zu paaren. Ich will nur eins beschreiben, welches ich vor zwanzig Jahren, von London habe kommen lassen, und welches unsere Glasschleifer seitdem nachgemacht haben; dieses hat mir am bequemsten zu seyn geschienen hauptsächlich bey meinen Vorlesungen.

Der Rumpf des Vergrößerungsglases A ß Taf. XIV. Fig. 3. hält bey nahe sieben Zoll in der Länge: seine Dicke, welche nicht durch-

urchgängig einerley ist, wird durch die ver-
chiedenen Durchmesser der drey Gläser be-
timt; es bestehet aus vier Hauptstücken
, D, E, F; denn a und b, welche zu-
ammen geschraubet werden, könnten aus ei-
em Stück seyn, und f f machen auch nur
ins, welches man den **Linsenglasträger**
ennet.

Das in D gestellte Augenglas hält zehen
inien im Durchmesser und funfzehen Linien
m Brennpunct: es wird durch einen plat-
en Ring g gehalten, welchen man darauf
chraubet, und mit dem Stück C bedeckt,
elches gleichfalls auf denjenigen Theil ge-
chraubet wird, welcher dasselbe einschließt.
Dieses Stück C ist oben hohl nebst einer
reisförmigen Oefnung, welche vier Linien im
Durchmesser hält und sechs Linien weit über
dem Glase sich befindet. Damit kein Staub
hinein komme, so wird es mit einem Schie-
bergen c verschlossen, welches unten eine klei-
ne Feder und oben ein Knöpfgen hat, bey
welchem man es anfaßt und vor und hinter-
wärts rücket.

Das mittelste Glas hält funfzehen Linien
im Durchmesser und zween Zoll und neun
Linien im Brennpunct; es wird in d gestel-
let und wie das vorige durch einen platten
darauf zu schraubenden Ring gehalten. Die
Entfernung zwischen diesen beyden Gläsern
macht zween Zoll und eine Linie aus: wenn die
beyden Theile e, b, zusammen gesetzt sind,
so wird das Stück E in d angeschraubet,

wel-

welches denn verschaffet, daß man das Glas leicht saubern kann, wenn es schmuzig geworden. Unten an diesem letzten Stück werden die Linsenglasträger angebracht, welche insgesamt aus zweenen Theilen bestehen, deren eins das kleine Glas in eine nach seiner Größe und Figur eingerichtete Hohlung einnimt, die in der Mitten nur ein Loch hat, das dem Mittelpunct des Linsenglases angemessen und desto kleiner ist, je kürzer der Brennpunct dieses Glases ist; der andere Theil ist ein Deckel, welcher das Linsenglas bedecket und auch ein rundes Loch in der Mitten hat, das jedoch ein wenig Größer ist als des andern Stücks seins.

Die Linsenglasträger in demjenigen Theil, welcher das Glas enthält, müssen sehr dünne seyn; die Löcher von beyden Seiten müssen sauber ausgeputzt und von außen abgeschärft seyn, damit die Lichtstrahlen in ihrem Durchgang nicht gehindert werden: man muß mit sechs Linsengläsern umwechseln, deren Brennpuncte und Oefnungen zu jedem folgender Maaßen sich verhalten:

	Brennpunct		Oefnung.
1stes	1	Linie - -	$\frac{1}{3}$ einer Linie.
2 - -	2	- - -	$\frac{1}{3}$ - -
3 - -	4	- - -	$\frac{1}{2}$ - -
4 - -	6	- - -	$\frac{3}{4}$ - -
5 - -	8	- - -	1 Linie
6 - -	12	- - -	1 - -

Der

Der Rumpf des Werkzeuges bestehet in olgenden: er ist gemeiniglich aus Kupfer emacht; man könnte ihn auch aus hartem olze verfertigen, das fähig ist einige Schrau- engewinde anzunehmen; er wird jedoch al- zeit besser seyn, wenn er aus Metall ge- iacht wird, das man nachher vergolden der überfirnissen lassen kann, damit es seine arbe erhalte und keinen übeln Geruch von ch gebe: wofern man sich zu diesem letz- rn entschließet, so können G und b zween ingel von Messing seyn; die andern Stü- e als C, D, d, e, F, mögen nach höl- ernen Modellen gegossen werden, und man ag den Anfang damit machen, daß man D und d mit starkem Lot an den Ringel G usammen lötet, um hernach alles mit einan- er zugleich zu drechseln. Man darf nicht ergessen die Ränder oder denjenigen Theil er aufzuschraubenden Stücke, welcher am eitesten vorsticht, mit Kerben zu versehen; s bringt dieses nicht nur dem Werke eine Zierrath zuwege, sondern die Finger können esser daran anfassen um sie herum zu dre- en, welches denn verstattet, daß man die Stücke desto zärter machen kann; diese Ker- en können mit der Feile gemacht werden; edoch erreicht man seinen Endzweck leichter and geschwinder durch Beyhülfe eines einge- erbten Rollrädleins, das man bey den Zeug- schmieden fertig antrift.

Die-

Dieses Vergrößerungsglas wird auf fo
gende Weise aufgestellet, und dieses sind di
Werkzeuge, damit es versehen wird. H
ist ein viereckiges Fußgestelle zween Zoll hoc
davon jede Seite sechs Zoll hält: es i
hohl nebst einem Schubkästgen in welche
die Linsenglasträger und das andere Zube
hör ordentlich hinein gelegt werden: ma
kann solches von geschwärztem Birnbaum
holz nach Art der eingelegten Arbeit vo
Ebenholz oder von andern farbigen Holz
das mit versenkten Zapfen sauber zusamme
gesetzt wird, verfertigen.

Auf dieses Grundgestelle wird eine ausge
schweifte starke metallene Platte aufgeschraubt,
deren Länge sich nach dem Durchschnitt H H
richtet. Eine messingene Büchse I K, von
zween Zoll und neun Linien hoch, welche die
Form eines Parallelepipedum hat, wird senk
recht eben so wie die Strebe, welche ihr zur Un
terstützung dienet, auf der Platte in die Höhe
gerichtet und mit Schrauben befestiget, de
ren Koppen unten versenket werden. Dies
Büchse umfasset an ihrem Untertheil zwo
kupferne Latten L M, welche beyderseits
drittehalb Linien dick und sieben Linien breit
sind. Die erste ist an die Büchse mit zween
Schrauben angeschraubt und raget über die
selbe sieben Zoll hervor. Die zweyte rut
schet ihrer Länge nach hin und her, und führ
ret oben ein kupfern Stück N O, welches
zwo gute Linien dick ist und den Träger des

Verz

Vergrößerungsglases abgiebt. Es ist gehörig durchlöchert, daß es die Latte L, welche quer durch gehet, hindurch lassen kann, gegen O hat es ein rundes Loch, das mit einem Rinnel o von unten versehen ist, damit es den Theil o des Vergrößerungsglases einnehmen könne; dieser ein wenig abschüssig gedrechselte Theil, muß mit Sand und Wasser eingeschliffen werden, wie der Schlüssel eines Zahns, damit das einmal hineingestellte Werkzeug sich nicht von einer Seite zur andern bewegen könne: dergleichen unordentliche Bewegungen zu verhindern hat man unter dem Stück N O mit zwoen Schrauben eine Gattung von Lehnen n befestiget, welche nebst ihm nach ihrer ganzen Breite an der Latte L hin und her rutschet.

Vermittelst dieser Einrichtung kan das Vergrößerungsglas auf und niederwärts mit der Latte L gleichlaufend steigen; ein kleines oben mit einer Schraube befestigtes Stück x, das ein wenig über die Dicke überstehet, verhindert, daß das Stück N O nicht heraus gehen kann, wenn es zu hoch stiege. Diese Bewegung ist hinlänglich, daß das Vergrößerungsglas hurtig und bey nahe auf den Punct herab gebracht wird, wo es seyn soll; aber um es gerade auf denjenigen Punct zu bringen, allwo man den Gegenstand recht deutlich siehet, dazu wird eine langsamere Bewegung erfodert, die sich leicht ausmessen lasset. Man hat sich dergleichen vermittelst

einer stählernen Schraube verschaft, welche ihre Schraubmutter in P hat und oben einen Absatz nebst einem Stift, welcher durch die Dicke des Stückes N hindurch gehet, und in einen breiten gekräuselten Knopf geschoben wird, in welchem er sich nicht herum drehen kann; dergestalt daß wenn man diese Schraube auf einer oder der andern Seite mit diesem Knopfe ziehet, man die Schraubmutter P fort oder zurücke schiebet.

Diese Schraubmutter aber ist mit einer Hülse p aus einem Stück gemacht, welche die beyden Latten umfasset, und darauf hin und her rutschen kann, wenn man dem Vergrößerungsglas eine große Bewegung will machen lassen. In dem andern Fall hält man die Hülse p an auf der Latte L mit einer Schraube, deren Koppe vorsticht, ein wenig breit und rund herum eingekerbt ist: Vermittelst dieser Anstalt steiget die Latte M, welche den Rumpf des Vergrößerungsglases träget, so bald als man die Schraube N P herum drehet, auf oder niederwärts, indem sie sanft längst an der andern Latte rutschet, während daß das in A gestellte Auge den Augenblick erwartet, da es den Gegenstand recht deutlich wahrnehmen kann.

Man kann die beyden Latten L, M aus Kupfer gießen; aber man muß sie kalt hämmern, ehe man sie feilet, um sich dichter zu machen; es ist nothwendig, daß sie auf al-

n Seiten recht eben und von einem Ende um andern recht abgemessen seyn; man ag sie füglich mit Sand und Wasser auf= nander reiben und nachher die beyden ein= nder berührenden Flächen mit klarem Bimsstein, damit sie leichter und nach einer leichen Bewegung hin und her rutschen. Das Stück N O, das auch kalt wohl gehäm= iert seyn muß, mag mit dem Ende der Lat= e M durch eine starke Vernietung zusammen efügt werden; die Strebe k, die nach ei= em Modell gegossen und nachher sauber ge= eilet worden, wird oben an die Büchse durch ine Schraube mit einer runden Koppe be= estiget und unten an die Platte l i durch ei= ne andere stärkere Schraube, deren Koppe inten versenket wird.

Die Gegenstände werden auf eine Platte 3 Q q von Messing oder von gegoßnem Ku= pfer gelegt, die in ein Viereck ausgeschweift st, davon jede Seite ein wenig über drey Zoll hält, und dessen Dicke anderthalbe Linie ausmacht. Dieses Stück ist eingeschnitten um die beyden Latten des Trägers zu umfas= sen sieben bis acht Linien über der Büchse l K; es ist jedoch nur an die, welche unbe= weglich ist, durch einen starken von unten angebrachten Winkelhaken angemacht, wel= cher an der einen durch eine gute Vernietung und an der andern durch zwo Schrauben be= festiget wird.

Mitten in dieser Platte ist ein runde Loch von dreyzehen bis vierzehen Linien im Durchmesser, das unten mit einem dünnen Ringel von fünf bis sechs Linien hoch verse hen ist, der mit Schnelloth in dem Loch der Platte angelötet ist, aber nur nach der hal ben Dicke, dergestalt, daß dieses oben eine Fuge verursachet, darein man ein zugerun detes Glas stellen kann oder einen Damen bretstein, der auf einer Seite schwarz und auf der andern weiß ist, um verschiedene Gegenstände darauf zu legen; die Dunkeln müssen von oben erleuchtet werden, die Durchsichtigen erfodern fast allezeit von un ten Helligkeit.

Um eine gewisse Anzahl von Gegenstän den nach einander vollkommen zu bereitet se hen zu lassen, so befinden sich in einem Futte ral sieben oder acht helfenbeinerne Schieber, deren jeder ohngefähr drey Zoll lang ist und sechs Linien breit; sie haben fünf oder sechs runde Löcher mit Nuten, die mit dünnen Gläsern oder mit Blättern von Talkstein ver sehen sind, worauf man Menschenhaare, und von mancherley Thieren, Pflaumfedern, Staub von einem Schmetterling, und von den Staubfäden der Blumen, kleine Fisch schuppen u. a. m. schwach ankleibet, alle diese Schieber schiebet man nach und nach samt denen Gegenständen, welche darauf liegen, unter das objectiv Linsenglas des Vergröße rers vermittelst einer kleinen Maschine, de

en Abbildung man bey dem Buchstab R er-
blicket, und die man mitten auf die Platte
B Q stellet.

Diese Maschine bestehet aus drey runden Platten von ohngefähr zwanzig Linien im Durchmesser, die in der Mitten kreisförmig durchlöchert sind wie die Platte B Q; die erste und die letzte sind parallel zusammen gefüget drey Linien weit von einander durch vier vernietete Fußgen, welche durch die mittelste durchgehen, so daß sie solche frey zwischen sich auf und niederwärts rücken lassen: über ein Drat, der wie eine Schneckenlinie gedrehet und mit einem Ende an die untere befestiget wird, giebt eine Feder ab, welche dieselbe gegen die obere andrücket; unter dieser lässet man die helfenbeinernen Schieber durch rutschen, deren Ende dünner gemacht ist; und man hat zween Abschnitte davon weggeschnitten, damit man die Finger auf den Rand der beweglichen Platte legen könne um sie nieder zu drücken; diese Maschine führet unten ein Stück von einem Ringel, den man in das Loch der Platte B Q stecket.

Die Löcher mit Nuten in den helfenbeinernen Schiebern werden auf der freyen Drehbank gedrechselt, vermittelst einer Docke mit einer Falze, die man ans Ende der Spindel anmacht, um in denjenigen Ort in der Mitten hineinzustechen, den man durchbohren will, man macht anfänglich die Oefnung

ganz breit bis auf zwey Drittheile der Dicke; hernach wendet man das Stück um, und öfnet das Loch mit der Spitze des Drehestahls, so daß man die Falze stehen lässet: Man sehe nach, was ich von der Art und Weise Horn- oder Muschelschalen zu durchbohren gehandelt habe. VII. Th. S. 83. f.

Man kann ferner diese Löcher mit Falzen aus zween Stäben machen, die wie diejenigen zugeschnitten werden, deren man sich zu den Weinfässern bedienet; einer von beyden machet die weiteste Oefnung bis auf zwey Drittheile der Dicke, der andere engere machet das durchgehende Loch: man lässet diese Werkzeuge herum drehen wie die Drellbohrer.

Wofern man diese Löcher mit Gläsern versiehet, so muß man sie recht dünne und rechtweiß aussuchen; wofern man sich der Blätter des Talksteins bedienet, so wird man wohl thun wenn man ein Durchschlageisen nimt, um sie nach dem Maaß sehr hurtig und leicht auszuschneiden; man kleibe sie beyderseits mit ein wenig Hausblase an.

Um Fliegen, Flöh oder jedes anderes Ungeziefer unter das Vergrößerungsglas zu bringen bedienet man sich des unter der Fig. 9 vorgestellten Werkzeuges, welches in ein rundes Loch an einem der Winkel der Platte B Q gestellet wird. Es ist ein stählerner Drat, der an einem Ende spitzig ist wie eine Nähnadel, und am andern Ende mit einer

ner Zange mit einer Feder versehen ist, wel-
che natürlicher weise zu ist, die man aber ein
wenig aufmacht, wenn man zwey Knöpfe
drücket, welche auf beyden Seiten hervor-
ragen; Man sehe die mit dem Buchstab
bezeichnete Figur. Der stählerne Drat
rutschet in einem gespaltenen Rohr unter
welchem eine Bewegung ist, die der bey ei-
nem Zirkelkopfe gleichet, nebst einem Teller-
gen und einer Angel, welche durch die Di-
cke der Platte hindurch gehet. Vermöge
dieser Einrichtung kann die Zange oder die
Spitze, welche den Gegenstand trägt, sich
herum drehen um unter das Vergrößerungs-
glas zu kommen, sich mehr oder weniger
neigen, um den Brennpunct des objectiv
Linsenglases zu suchen, rückwärts und vor-
wärts zu rücken, sich um sich selbst herum zu
drehen um nach und nach alle Theile des
Gegenstandes darzuhalten.

Anstatt dieser Zange stellet man biswei-
len an eben den Ort ein Stück, welches mit
dem Buchstab S bezeichnet ist um den Um-
lauf des Geblütes in dem Schwanze eines
Wassermolchs zu zeigen; es ist dieß ein
dünnes Messingblech, das ein wenig gebo-
gen ist wie ein Waffeleisen, an dessen einem
Ende eine durchgebrochne Oefnung sich be-
findet und gegen die Mitte der Länge ein an
den Rand angehäftetes Band, um den Leib
des Thiers einzuwickeln und zu halten. Man
dehnet den Schwanz über die Oefnung des

Endes und hält ihn daselbst nach Belieben mit einem Faden, den man mit einer Nähnadel durch die am Rand befindlichen Löcher ziehet.

Dieses Stück ist unten mit einer runden Platte s versehen, welche einen Stiel hat, dessen Länge der Dicke der Platte B Q gleichet, nebst einem Knopfe, der so dicke ist als die Angel des Zangenträgers q. Dieser Theil ist mit zwoen Schrauben befestiget, deren Koppen man in S siehet.

Der Molchträger wird also wie die Zange hingestellet und drehet sich wie dieselbe herum, um den Gegenstand unter das Vergrößerungsglas zu führen; da man ihn aber nothwendig vor und rückwärts schieben muß, so ist nicht nur an der Platte B Q ein Loch um den Knopf s hineinzustecken, sondern auch eine durchbrochne Krinne fünf bis sechs Linien lang, die bis zu dem Mittelpunct gehet, in welcher der kleine Stiel, welcher darüber sich befindet, rutschen kann; und damit man bey dieser Bewegung ein schwaches Reiben haben möge, welches das Schwanken verhindert, so hat man unter der Platte ein kleines Blech mit einer Schnellkraft angemacht, das sehr dünne ist und wie dieselbe ein rundes Loch und eine Krinne hat, dergestalt daß der Knopf s allezeit hinunter gezogen wird.

Die Gegenstände, welche dunkel sind, müssen von oben erleuchtet werden und zum

stern ist das Tageslicht hierzu hinreichend; s komt also nur darauf an, daß man das Vergrößerungsglas gegen dem Fenster über elle; jedoch verschaffet man sich in gewis- en Fällen, wo man ein stärkeres Licht nöthig at, dasselbe vermittelst eines linsenförmigen Glases T von einem Zoll im Durchmesser nd von zween Zoll im Brennpunct, das eine Einfassung hat und von einem halben Reif etragen wird, der auf einen runden Stiel estellet ist.

Die Einfassung ist aus Kupfer gedrech- elt; das Glas wird in einer etwas tiefen falze darein gelegt und darinnen durch ei- en platten Ring gehalten, der darüber ge- chraubet wird. Das also eingefaßte Glas rehet sich auf zweenen einander gegen über- teckenden Zapfen, welches zwo stählerne Schrauben sind, die in dem halben Reife eingemacht worden. Dieser ist auch aus Me- all; der runde Stiel, auf welchen er gestel- et ist, rutschet gedränge in einem gespaltenen Rohr r, welches oben einen Absatz und ei- nen Hals hat, an dessen Ende sich einige Schraubengewinde befinden: dieser Hals ge- het in eine durchbrochne Krinne, die in der Platte B Q angebracht worden und derjeni- gen gleichet, welche den Molchträger ein- nimt, und wird oben durch eine Schrauben- mutter v angehalten, die etwas dick ist und rund herum eingekerbt ist. Vermöge dieser Veranstaltung kann das Rohr nebst dem Lin-

senglas, welches dasselbe trägt, gegen da
Vergrößerungsglas vorrücken; und diese Be
wegung wird ferner sanft und überein ver
möge einer Feder, deren ich Meldung gethan
da von dem Molchträger geredet worden. Da
Tageslicht oder das Licht von einer in geh
riger Höhe aufgestellten Kerze kann sich al
auf dem Gegenstand vereinigen und dense
ben so helle machen als man es verlanget.

Die Gegenstände, welche in den Liquore
schwimmen, oder welche dünne genug sind,
daß sie durchsichtig werden, werden von un
ten erleuchtet vermittelst eines Hohlspiegels
V, welcher ein Theil ist von einer Kugel
von sechs Zoll im Durchmesser; dieser Spie
gel könnte von weißem Metall seyn, das dem
jenigen gleichet, daraus man die Spiegel der
Fernrohre machet; es ist aber gemeiniglich
ein Stück von dünnem Spiegelglas, dem man
eine kugelförmige Krümme giebt, dessen er
habene Oberfläche mit Stanniol belegt wor
den; es wird in einen kupfernen gedrechsel
ten Rahmen gestellet, welcher einen Boden
hat, der von innen mit einer Lage von Baum
wolle oder von einem Stück Flanell versehen
ist, um zu verhindern, daß der Stanniol
nicht abgerieben werde, in welchem es ver
mittelst eines platten drauf geschraubten
Reifes zurück gehalten wird. Dieser also
eingefaßte Spiegel wird in einem halben
kreisförmigen Bogen aufgehängt wie das lin
senförmige Glas T; sein Stiel, welcher sehr

kurz

urz ist, gehet in ein Loch und drehet sich ge-
ränge in demselben herum, welches durch die
Dicke der Platte I i hindurch gehet, wie auch
urch eine andere Scheibe, welche dieselbe
n diesem Orte bedecket und mit ihr durch
rey Schrauben auf dem Holze des Grund-
estelles H H befestiget wird.

Wenn der Spiegel also an das Tageslicht
der an ein brennend Licht gedrehet und die
ehörige Abhängigkeit bekommen hat, so wirft
r das Licht in das Loch B und macht den Ge-
enstand so helle als nöthig ist. Es geschie-
et so gar zum öftern, daß er ihn zu helle
nacht, und daß die zärtesten Theile, die so
u reden in einem allzu lebhaften Lichte ver-
enkt worden, von dem Auge nicht merklich
zenug empfunden werden; man mäßiget es
lsdenn mit einer Art von hohlen und gestutz-
en Kegeln u, den man auf den Ringel steckt,
welcher unten über das Loch der Platte B Q
übergehet, oder man macht auch den Spie-
gel dergestalt abhängig, daß er nur einen
Theil des empfangnen Lichts zurück wirft.

Der Rahmen und der Boden, welche das
Gestelle für den Spiegel abgeben, können
aus einem Stück gegossen werden, dem man
nachgehends auf der Drehbank die Gestalt
giebt; der halbe kreisförmige Bogen mag
ebenfalls gegossen und abgedrehet werden;
aber alsdenn muß man einen ganzen Reif
machen ein wenig größer als es nöthig ist
und davon die Hälfte nehmen und etwas bie-

gen,

gen, um die beyden Enden mit dem Spie
gelrahmen zusammen zu fügen.

In gewissen Gelegenheiten, welche selte
sind jedoch aber statt haben können, wird
man den Gegenstand gern zu gleicher Zei
von unten und oben helle wünschen: zu dem
Ende bedienet man sich des folgenden Mit
tels: X x ist ein dünner Ringel, der an zween
entgegen gesetzten Theilen bey nahe nach sei
ner ganzen Länge durchbrochen ist; selbiger
führet innwendig in x einige Schraubenge
winde, um einen Hohlspiegel y von versil
berten und recht geglätteten Kupfer hinein zu
bringen, nebst einem Loch in der Mitten von
vier Linien im Durchmesser, das ist, welcher
ein Theil von einer Kugel ist, deren Halb
messer acht Linien hält und deren größte
Breite eilf Linien ausmacht; denn er muß
nebst dem Theil B des Vergrößerungsglases
durch das Loch und durch den Ringel des
Trägers N O durchgehen können.

Er wird daher, wie ich schon gemeldet ha
be, auf den Theil a b gestellet, und man schie
bet ihn mehr oder weniger fort nach der Län
ge des Brennpunets des Linsenglases, das
man zu Ende des Vergrößerungsglases hin
eingesetzt hat. Es muß zu gleicher Zeit der
Gegenstand im Brennpunct des Spiegels sich
befinden und in dem Brennpunct des Linsen
glases, das man gebrauchet; und da sich
darinnen sechse befinden, davon immer eins
stärker ist als das andere, so hat man mit ei

ner

er Ziffer und einer Kreislinie denjenigen
)rt gezeichnet, wo man den Ringel X zu je-
em Linsenglas hintreiben muß. Man hält
ieses Spiegelgen verschlossen in einer metal-
nen oder elfenbeinernen Büchse, damit es
n der Luft nicht blind werde und keine
Striefen bekomme, wenn es sich an andern
Stücken rieb.

Wenn das Vergrößerungsglas also mit
iesem Spiegel versehen, und der Gegenstand
urch den untern stark erleuchtet worden, so
)erden die Strahlen, welche rings herum
urchgehen, wieder darauf zurück geworfen
nd springen von dar ab gegen das Auge
urch den Rumpf des Werkzeuges.

Man trift ferner in dem Schubkästgen
in Zänglein mit einer Federkraft Z an, wel-
hes dienet die Gegenstände, welche man mit
)en Fingern nicht wohl fassen kann, anzu-
assen, um sie auf die Gläser oder auf die
ndern Objecträger zu legen.

Wenn das Vergrößerungsglas in allem
:ingerichtet ist, so wird es in einem viereckt-
gen pyramidenförmigen Kästgen verschlossen,
welches sich mit einem Schlüssel schließen
lässet; da auch nicht alle zugehörige Stücke,
deren ich Meldung gethan, in dem Schub-
kästgen des Fußgestelles H H Platz finden,
so hat man ein anders unter dem obbenann-
ten Kästgen angebracht, welches unter eben
dem Schlüssel in Verwahrung gehalten wird.

Zauberlaterne.

XVII Vorl. 4. Absch. 2. Art. IX. Taf. Fig. 21. X. Taf. Fig. 22.

Das Gehäuse der Zauberlaterne kann ohne Unterschied aus verzinntem Blech, aus messingenen Tafeln oder von Holz gemacht werden; eine von den Seiten aber muß können in einem Gewinde aufgemacht werden, um ungehindert den Spiegel und die Lampe in ihre Ordnung stellen zu können; in der Mitten der Haube muß auch eine Feuereisse sich befinden um den Rauch hinaus zu lassen; jedoch dergestalt, damit das Licht sich nicht durch dieselbe in dem Zimmer verbreite; und da sich daselbst Rus ansetzet, so ist es rathsam, daß solche in einen Ringel eingedrehet werde, um sie heraus zu nehmen und bisweilen zu säubern. Was die Maaße dieser Laterne anbetrift, so sind vierzehen bis funfzehen Zoll zu ihrer Höhe und eben so viel für die Länge genug, und zehen bis zwölf Zoll zur Breite: sie muß auf einen Tischgestellet werden oder auf einen festen Leuchterstuhl von drittehalb oder drey Schuh hoch in ein verfinstertes Gemach, einer Mauer, die von sich selbst weiß oder mit einem wohl ausgespanntem Tischtuche bedeckt ist, gegenüber, und zehen bis zwölf Schuh weit davon.

Gebet dem Spiegel sieben bis acht Zoll im Durchmesser und ohngefähr fünf Zoll im Brennpunct; mitten auf seine Ausbauchung lötet ein Stück Röhre, die Fingersdick und funfzehen bis achtzehen Linien lang ist, die ihr gedränge in eine Dülle stecket, welche

durch

arch das Hintertheil der Laterne mitten in
r Breite und in einer ſolchen Höhe durch-
het, daß der Mittelpunct des Spiegels
h in der Linie A B befinde. Man ſehe
ie 1. Figur XV. Taf. nach, welche den
urchſchnitt der Laterne nach ihrer Höhe
orſtellet.

Der beſte anzubringende Spiegel wird der-
nige ſeyn, den ihr aus weißem Metall gieſ-
n laſſet und hernach abſchleifet; oder wel-
en man aus einem runden Stück Spiegel-
as verfertiget, das am Feuer gekrümmet
nd auf ſeiner Ausbauchung foliirt wird, wie
ejenigen, deren man ſich zu den Verſuchen
er Catoptrik bedienet: da es aber hier nur
arauf ankomt, daß die Lichtſtrahlen gebo-
en werden (es mag ordentlich geſchehen
der nicht), welche gegen das Innere der
aterne fallen, damit ſie vorwärts geleitet
erden, ſo könnet ihr mit einem kupfernen
Reverberierofen zufrieden ſeyn, der von ei-
iem Klämpner oder von einem Kupfer-
chmied von getriebner Arbeit gemacht wird,
en ihr von innen verſilbern und glätten laſ-
et; ihr könnet ſolchen auch von recht wohl
geebneten verzinntem Blech machen, und es
ſorgfältig auspuzen; man muß ſeine Hohlung
mit einem Maaßſtab einrichten, welcher ein
Theil eines Kreiſes iſt, deſſen Halbmeſſer ze-
hen Zoll enthält.

Die Lampe C mag drey oder vier Dochte
bekommen von der Dicke einer Schreibfeder

ganz

ganz nahe neben einander, in einer Linie gestellet, welche A B nach rechten Winkeln beynahe im Brennpunct des Spiegels durchschneidet. Der Dochthalter D muß also länglicht rund und in eine Schale von eben der Form gestellet seyn an dem Ende einer zurückgebogenen Röhre, die an einen Behälter F angelötet worden, welcher breiter als dick und mit einer Dülle von unten versehen ist, um den Schaft des Fußes hinein zu stecken, welcher denselben tragen soll. Man macht den Behälter der Lampe enge so wie die Scheibe des Fußes, welcher mit einer bleyernen Platte versehen seyn muß, damit wenn sie beyde gegen eine von den Seiten der Laterne gesetzet werden, sie dem Lichte keine Hinderniß machen, welches der Spiegel gegen die Röhre wirft, worinnen die Gläser sich befinden. Diese Lampe wird aus verzinntem Blech gemacht, und man brennet gemeines Baumöl darinnen.

Die Vorderseite der Laterne hat in der Mitten ein rundes Loch mit einer Falze um ein linsenförmiges Glas hinein zu setzen, das man darinnen erhält, indem man einen metallenen Ring mit einer Schnellkraft darüber stellet. Dieses Glas muß ohngefähr drey Zoll im Durchmesser haben und auf beyden Seiten in einer Schüssel geschliffen seyn welche einen Theil von einer Kugel von einem Schuh ausmacht.

Auf eben dieser Seite der Laterne aber
on außen ist ein viereckig Stück Holz G G
ngemacht, dessen jegliche Seite sechs Zoll
ält; mitten auf den beyden aufwärts ge-
enden Seiten, hat man von deren Dicke ab-
enommen, dergestalt, daß dieß eine Nute
on drey Zoll hoch und fünf Linien breit
achet. Hierdurch stecket man die gläser-
en Bänder, worauf die Figuren gemalt
nd.

Das Viereck G G, ist an dem Orte, wo
ch der Einschnitt befindet, in der Mitten
it einem Loch mit einer Falze versehen, in
elches ein Stück Röhre H eingeleimt wird,
elches drey Zoll im Durchmesser hält und
ünf bis sechs Zoll lang ist; diese Röhre
ann aus Pappe gemacht werden; sie wird
ester seyn, wofern ihr sie aus Spänen von
woen Lagen machet, wie ich es S. 190. an-
ewiesen habe, und mit Kalb- oder Schaf-
eder, das wie Fischhaut zubereitet wird,
der nur mit Pergamen überziehet.

In dieser Röhre, welche unbeweglich ist,
efindet sich eine andere, welche vor und
ückwärts geschoben werden kann, und zwey
insenförmige Gläser I, K in einer Entfer-
hung von drey Zoll nebst einer Blendung
zwischen ihnen enthält, deren Oefnung fünf
viertels Zoll ausmacht. Das erste von die-
sen zwey Gläsern wird in einer Schüssel ge-
schliffen, die einen Theil von einer Kugel
von sechs Zoll im halben Durchmesser aus-

macht; das zweyte in einer Schüssel vo
zween Zoll im Halbmesser.

Da die Künstler bey Schleifung der Glä
ser nur ziemlicher Maaßen die verlangte
Brennpuncte treffen, so thut ihr wohl, wen
ihr diese beyden Gläser beweglich mache
gegen einander, indem ihr eins derselben
z. B. das mittelste I in ein Stück von einer
Schubröhre eben so wie die Blende bringet,
damit ihr vorher, ehe ihr sie befestiget, die
beyderseitige Entfernung, welche sich am be
sten für sie schicket, untersuchen möget. Das
vordere Stück Röhre, welches diese beyden
Gläser träget, muß mit einer Einfassung
oder mit einer Brille, die ihr drechseln müs
set, versehen seyn, davon ihr die Oefnung
so groß machet als möglich ist.

Die gläsernen Schieber, welche die Ge
genstände als T, V, tragen, sind vollkom
ner und fester, wenn sie mit durchscheinen
den Schmelzweck gemalt und hernach ausge
glühet werden; man trift aber dergleichen
Künstler selten an, welche sich darauf verste
hen dergleichen Arbeit zu verfertigen. Ge
meiniglich begnüget man sich damit, daß die
se wunderlichen Figuren mit nicht zu dun
keln Farben gezeichnet werden, die mit ein
wenig Firniß abgerieben worden; derjenige,
welcher aus Sandarach und ein wenig Ele
mygummi zubereitet wird, kann mit gutem
Erfolg gebraucht werden; ein fetter recht
weißer Firniß würde noch besser seyn. Man

ıs jenige nach, was ich in Ansehung
irnisse im VII. Th. 2. Abtheil. 3.
ıst. S. 398. angewiesen.

Malung der gläsernen Schieber neh-
n Urbild das auf Papier entworfen
eibet mit einigen Kügelgen von wei-
Vachs einen recht gleichen Schieber
öhmischen Glas darüber; zeichnet den
ıach mit einem kleinen Pinsel und mit
rniß abgeriebenem Rus; wenn dieses
n geworden, so malet eure Bilder mit
lebhaftesten aber auch aufs möglichste
sichtigen Farben aus, so daß ihr sie
er ganz leicht schwarz schattiret.

Sofern ihr Lust habet die Bilder beweg-
inzurichten, deren ich in den Vorlesun-
der Naturlehre V. Th. S. 446. Mel-
gethan, so fanget es folgender Gestalt an.
Nehmet recht ebene hölzerne Schieber
ı bis zehen Zoll lang, drey Zoll breit
vier Linien dicke wie L l. Stellet sie
die Drehbank mit der Hohldocke um ein
des Loch von drittehalb Zoll im Durch-
ser mit einer Falze von drey Linien tief
ein zu machen: höhlet ferner eine Fuge
l m eben so tief als die Falze im kreis-
nigen Loche aus; diese Fuge mag oben
h eine kleine wie ein Schwalbenschwanz
geschnittene Falze haben, damit man sie
: einer hölzernen Schiene bedecken könne,
lche inwendig von einem Ende zum an-
n hin und her rutschet.

Wenn euer Holz also zugerichtet worde
so kleibet mit ein wenig Hausblase unten i
dem kreisförmigen Loche ein rundes Gl
hinein, welches ein gemaltes Bild enthäl
an welchem ein Theil fehlet, welcher um e
nen Punct im Mittelpunct des Glases b
weget werden kann: zeichnet diesen bew
glichen Theil auf ein ander Glas N, so da
ihr den Punct, um welchen es sich herum dre
hen soll, in den Mittelpunct setzet; kleibet die
ses letztere Glas in einen kleinen platten kupfern
Reif mit einer Falze; füget darein ein Me
singblech n, daß mit einem kleinen Nietna
gel dergestalt befestiget wird, daß es leich
darüber gedrehet werden kann; stellet nach
gehends dieses letztere Glas auf ein anderes
und das Blech n in seine Fuge, die ihr mit
einer hölzernen Schiene bedecken möget, und
stecket drey kleine Stacheln in den Umkreis
des kreisförmigen Loches um zu verhindern,
daß das zweyte Glas nicht heraus gehe:
wenn man alsdenn das Blech n drücket und
ziehet, so wird sich der bewegliche Theil des
gemalten Bildes samt dem Glas herum dre
hen, auf welches er gestellet worden; vermö
ge dieser Einrichtung wird ein Mann seinen
Hut abnehmen und wieder aufsetzen; ein
wunderliches Bild wird den Kinnbacken be
wegen; ein Schmied wird auf einen Ambos
schlagen u. s. w.

Wofern ihr eine umwalzende Bewegung
zu wege bringen, z. B. die Bewegung einer

Wind-

ndmühle vorstellen wollet; so stellet un=
in das kreisförmige Loch ein Glas, auf
ches ihr den Rumpf einer Windmühle
alet habt mit dem Bedacht, daß der
, allwo die sich drehende Achse seyn soll,
im Mittelpunct befinde; und das andere
as, das ihr oben drüber setzet, muß die
Flügel haben. Jedoch muß der küp=
ne Reif, in welchen es eingekleibt worden,
eine Rolle auf dem äußern Umkreis aus=
ölet werden: höhlet zu Ende des Brets
Platz einer hölzernen Rolle aus, die mit
er Achse versehen ist, an welche eine Kur=
angefügt wird; ingleichen den für eine
uzweis sich durchschneidende Schnur ohne
de, welche Gemeinschaft hat mit der Rol=
q an dem küpfernen Reif p; bedecket die=
Theil des Brets bis an den Rand des
isförmigen Loches mit einem dünnen höl=
nen Stück, welches eingefalzet wird; und
raubet die Kurbel ans Ende der Achse der
olle: es ist leicht abzunehmen, daß ihr hier=
rch die Windmühle in Bewegung sehen
set; und ihr werdet diese Bewegung sehr
cht machen, wofern ihr den Reif p gegen
ey Rollen wie a, a, a anstemmet. Ihr
rdet die Bewegungen von oben herab
er von unten hinauf bekommen, wofern
r das bewegliche Glas hin und her rutschen
sset in einer Schiebernute, vermittelst ei=
es Hebels R, welcher sich um einen Punct
ehet seiner Länge nach wie s, und durch eine

Feder zurück gehalten wird; beydes liegt in der Dicke des Holzes wie bey den vorigen Schiebern versteckt. Das Weibsbild z. B. wird sich vor jemand zu neigen scheinen, wo fern das bewegliche Glas den ganzen Leib enthält, und das befestigte Glas die Füße und einen Theil der Schenkel.

Endlich wird die Bewegung von der Rechten zur Linken, oder von der Linken zur Rechten, noch durch ein klein metallen Blech zu wege gebracht, das an das bewegliche Glas angemacht, und wie die andern in einer Fuge versteckt wird: man male z. B. auf das befestigte Glas eine gespannte Saite nebst einigen Köpfen von unten und an beyden Enden, damit man die Vorstellung eines Schauspiels machen möge, und das bewegliche Glas wird einen Seiltänzer vorstellen, den man von einem Ende zum andern gehen lässet; oder man mag auch vermittelst eben dieses Kunststücks ein Schiff vorstellen, das auf einer See fähret, deren Wellen unten aufs Glas gezeichnet seyn müssen u. s. w.

Dieß mag genug seyn, um einen unverdroßnen Liebhaber auf die Spur zu helfen, dem eine fruchtbare Einbildungskraft, eine Menge anderer Vorstellungen an die Hand geben wird. Jedoch muß ich ihn erinnern, daß er alle diese Bewegungen leicht mache, so daß er darauf sehe, daß die Stücke auf den Plätzen, so sie enthalten, nicht gedränge gehen; und wofern die Malereyen mit Firniß oder

er andern Materie eingeweicht wor-
lche verursacht, daß sie durch das
sich abstoßen, so mag man füglich
Ränder des beweglichen Glases einen
n etwas starken Papiers kleiben, um
zindern, daß das übrige von seiner
che nicht die Oberfläche des befestig-
ases berühre.

ich von der gemeinen Zauberlaterne
elt, so habe ich derjenigen Meldung
, die man mit den Sonnenstrahlen
tet, dieß ist diejenige welche am we-
kostet und doch die schönsten Wirkun-
ervor. bringt; man ist aber dabey an
gewisse Zeit und Stunde gebunden;
kann sich dieselbe mit eben denselben
en und Gläsern zu rechte machen,
ich oben gedacht habe, in dem man
Stück mit der Schiebernute G G mit
auben auf ein Stück Bret schraubet,
uf der Drehbank rund gedrechselt wird
einer Falze am Rande, und in der
ten ein kreisförmig Loch von viertehalb
im Durchmesser hat, und mit einem in
getränkten Papier versehen ist. Dieses
ck muß sich in einem viereckigen Bret
m drehen, das dem Fenster zum Laden
en kann, oder einen Theil davon ab-
t, und von außen den Spiegel trägt, wel-
die Sonnenstrahlen in die Röhre zurück
fen soll, worinnen die Gläser befind-
sind; man sehe weiter unten die Beschrei-

bung des Sonnenvergrößerers um zu erfahren, wie das sich drehende Stück in dem Fensterladen befestiget werde, und welcher Gestalt man innerhalb des Zimmers den Spiegel bewege, welcher sich von außen befindet.

Der Sonnenvergrößerer.

XVII Vorl. 4. Abschn. 2. Art. X Taf. 23. 24. Fig.

Das viereckige Bret A B, XV. Taf. 2 Fig. welches an den Fensterladen angemacht wird, oder einen Theil davon ausmacht, muß aus recht trocknem nußbäumen oder andern weichem Holz, das sich nicht zu leicht verwirft, gemacht werden; und um mehrerer Sicherheit willen kann man zwo Einfassungen daran anbringen; es muß wenigstens sechs Linien dick seyn; jede Seite mag achtehalb Zoll lang seyn, und die Ränder mit einem Viertelsstab gezieret werden: das Loch in der Mitten mag vier Zoll im Durchmesser haben und muß auf der Drehbank durchbohret werden, damit es recht rund und in seinem ganzen Umkreis recht glatt gemacht sey; dieses Bret mag in den vier Ecken mit Schrauben mit Ohren befestiget werden; oder es kann auch in eine Falze gelegt und mit zwoen Ketteln angehalten werden, wie man in A B siehet, welches die Seitenfläche des Gemaches vorstellet.

Leget in dieses Bret ein ander hölzern Stück C D, daran eine Falze gedrechselt wird, und das so dicke ist, daß es mit derje-

gen

en Fläche zu gleicher Vorstechung komt, elche außerhalb des Gemaches ist, und hal: t es darauf feste durch zwo küpferne Schie: en c c, d d, die eine Schnellkraft äußern, nd die ihr mit Schrauben befestiget. Die Bewegung des rundes Stückes wird sanft nd überein gehen, wofern ihr den Umkreis in wenig mit Seife reibet und die beyden Federn krümmet, damit sie nur an ihren äußersten Enden reiben.

Durchbohret das sich drehende Stück C D n der Mitten, um eine walzenförmige Röh: e E F von zween Zoll im Durchmesser und cht Zoll in der Länge hineinzustecken, die hr daselbst nebst einem gedrechselten Ring einleimet, welcher sich an die Seitenfläche der Röhre anlegt, und auf die andere Fläche leimet einen andern f an, welcher ein Fälzgen hat um ein linsenförmiges Glas hinein zu le: gen von zwey und zwanzig Linien im Durch: messer und neun Zoll im Brennpuncte; die: ses Glas mag mit einer Brille g bedeckt wer: den, deren Oefnung beynahe bis auf zwo Linien der Breite des Glases gleichet und auf das aufgeleimte Stück f aufgeschraubet wird.

Machet in das Stücke C D zwey viereckig: ge Löcher h h um die Zapfen von zween plat: ten metallenen Stäben H, die auf eine Schraube auslaufen, einzunehmen, die ihr auf der andern Seite mit Schraubmüt: tern mit Oehren oder mit Vierecken haltend machet; der Stab H und seines gleichen

müssen in I beyderseits eine Schraube haben, deren abgefeiltes und zugerundetes Ende in Gestalt eines Zapfens über die andere Fläche hinaus gehet ohngefähr um zwo Linien, um in den Rahmen eines Spiegels K L von acht Zoll in der Länge und zween und einen Viertels Zoll in der Breite geschoben zu werden.

Um den Spiegel, (welcher von foliirtem Spiegelglas seyn mag) aufzustellen nehmet ein Bret von neun Zoll lang und drey Zoll und etliche Linien breit und vier gute Linien dick; setzet auf die Ränder einige abgeformte und schräg abgeschnittene Stäbe, die unten eine Falze haben, um das Stück Spiegelglas hineinzuschieben, wie in eine Nute, und der von der einen der zwo schmalen Seiten wird, anstatt eingeleimt zu werden wie die andern, zuletzt mit zwoen kleinen Nägeln von Stecknadeln eingesetzt.

Hänget den Spiegel in dem dritten Theil seiner Länge auf, und richtet nach diesem Fuß der Stäbe H H ihre ein; denn es ist genug, wenn sie ihm die Freyheit lassen sich von der senkrechten Stellung bis zur wagrechten Fläche niederzusenken; man müßte denn die Sonnenstrahlen über eine Hinderniß hinaussuchen wollen, wie es sich ereignet, wenn die Oefnung des Fensters eine sehr dicke Wand hat und die Sonne nicht gerade hinein fällt.

Machet unten an dem Rahmen des Spiegels ein dünnes kupfernes in Gestalt eines S gedrehetes Blech an, nebst einer Bewegung

wie

wie an dem Kopfe eines Zirkels, die aber sehr frey gehet; dieses Blech muß in einer Ritze rutschen, die mit einem Sägenschnitt unten an dem Stück C D gemacht worden, und soll dazu dienen, daß der Spiegel die Abhängigkeit annehme, die man ihm geben will.

Ihr könnet die Bewegung der Abhängigkeit dem Spiegel ferner auf eine sichere und bequemere Weise verschaffen, die aber etwas schwerer ins Werk zu richten ist: befestiget auf eine der großen Seiten ein kleines Rad mit Zähnen wie l, lasset mit einer Schraube ohne Ende darein eingreifen, welche sich in einem Bügel drehet, der auf eben derselben Seite des Spiegels angemacht worden, und deren Spindel durch das Stück C D hindurch gehet, damit man dieselbe bequemlich drehen könne; dieser Theil der Spindel m, welcher in das Gemach hinein gekehret wird, muß viereckig gefeilt werden, um ein gekräuselt Rösgen n einzunehmen, das auf eine Schraube ausgeht, worauf man einen gedrehteten Knopf schiebet, welcher alles einschließt.

Da sich der Spiegel nebst dem Holze, das die walzenförmige Röhre trägt, drehen kann, so begreift man leicht, daß wenn man diese mit einer Hand anfasset und das Ende von dem platten S oder die Schraube ohne Ende mit der andern, man den Spiegel nach Belieben drehen und neigen könne, um die Sonnenstrah-

nenstrahlen in das Werkzeug hinein zu bringen und sie zu unterhalten. Dieß ist das erste, was man zu thun hat, daß man darauf sehe, daß der Lichtkegel, welchen das linsenförmige Glas hervorbringt, seine Spitze genau in der verlängerten Achse der Röhre habe und bis neun oder zehen Linien weit vor.

In diese Lichtspitze und zu gleicher Zeit in den Brennpunct des Linsenglases muß der Gegenstand gestellet werden, dessen Bild vergrößert werden soll. Zu dem Ende machet eine Röhre N von drey oder vier Zoll lang zu rechte, welche ganz sanft und leicht in derjenigen hin und her rutschet, welche mit E F bezeichnet ist; leimet eine Scheibe von hartem Holz daran, welche eine kreisförmige Krinne hat um sie einzunehmen, und in der Mitten ein rundes Loch von vier bis fünf Linien im Durchmesser nebst einem ausgeschnittenen Griff ohngefähr wie in O. Bringet das Stück auf die Drehbank mit der Hohldocke, um das Loch und die Krinne zu machen, und von dieser an bis zu dem Loch macht man einen Abschuß um die Dicke des Holzes zu vermindern; der Griff dieses Stückes muß auf der andern Seite um anderthalbe Linie erhabener seyn als der kreisförmige Theil; bedecket denselben mit einer messingenen Schiene, die kalt gehämmert worden, um ihr eine Schnellkraft zu verschaffen, und die fast bis ans Loch in der Mitten an-

rücket.

rücket. Dieser vorgerückte Theil wird eine Art von einer Zange abgeben, unter welche man die Schieber steckt, wie man in P siehet.

Um das Messingblech auf den Griff der Scheibe P zu befestigen, bohret in beyde zwey Löcher, deren Mittelpuncte sechs Linien weit von einander stehen um zwo Röhren einzunehmen, welche unten einen Absatz haben, und oben vernietet sind; sie müssen in dem Untertheil gespalten seyn, um eine Schnellkraft zu äußern.

Q ist ein plattes und ausgeschnitten kupfern Stück welches etwas über eine Linie dick seyn muß; bringet solches auf die Hohldocke, und auf den breitesten Theil, welcher kreisförmig ist, machet ein rundes Loch von vier bis fünf Linien im Durchmesser, in welchen ihr Schraubengewinde machen müsset um den Linsenglasträger R einzunehmen, und am andern Ende befestiget mit einer Schraube oder mit Nietnägeln einen platten Knopf s, welcher um drey oder vier Linien empor stehet; unter eben diesem Theil befestiget ferner zween stählerne runde recht walzenförmige Stäbe mit einander gleichlaufend, deren jeder anderthalbe Linie im Durchmesser und ohngefähr dritthalben Zoll lang ist: diese beyden Stäbe müssen so genau in die beyden mit einer Schnellkraft begabten Röhren des Stück P oder p einpassen und von einem Ende zu andern ganz sanft und recht überein rutschen; denn vermittelst dieser Bewegung,

wegung, indem man mit der Fingerkuppe auf den platten Knopf s drückt, rücket man das Linsenglas nach dem Gegenstand zu, bis sich dieser genau im Brennpunct befindet.

Machet den Linsenglasträger R sehr kurz und sehr ausgeschweift, und stellet das kleine Glas so nahe ans Ende als möglich ist, und oben drüber ein sehr dünnes kupfern oder bleyern Deckelgen nebst einem runden Loch in der Mitten von der Dicke einer Stecknadel, das recht ausgeputzt ist. Es ist rathsam, daß ihr wenigstens zwey entweder in Metall oder in hartes Holz, also eingefaßte Linsengläser habet, eins von zwo Linien und das andere von drey Linien im Brennpunct. Man sehe die Figur K L Y, welche alle Stücke des Vergrößerers beysammen vorstellet.

Die Schieber werden aus Schienen von buchsbäumen Holz von drey Zoll lang und funfzehen Linien breit gemacht, und wie Messer zugeschnitten, damit sie unter die Zange gehen, wie man in P siehet. Bringet sie auf die Drechselbank, um runde Löcher mit Falzen von vier bis fünf Linien im Durchmesser darein zu machen, in welche ihr weiße runde und sehr dünne Gläser mit Hausblase einkleiben möget; oder bedecket auch alle Löcher mit einem einzigen Glasschieber, den ihr in einer Falze hineinschiebet, wie man in X siehet.

Um in den Vergrößerer ein kleines lebendiges Ungeziefer zu stellen, möget ihr ein Fenster in Gestalt eines länglichten Vierecks in eine von euren buchsbäumen Schienen machen und eine kleine Zange hinein stecken, welche einen Schubring hat, um solche eingeschlossen zu halten, wie man in T wahrnimt.

Um endlich den Umlauf des Geblütes in dem Gekröse eines Frosches zu zeigen, machet ein Bretgen zurechte, das etwas länger und breiter ist als die vorigen, machet ein durchbrochnes Loch hinein wie V, das ihr mit einem weißen dünnen Glas versehet, nebst einigen Häkgen an den Rändern und Löchern, damit man Schnüre oder sehr schmale Bänder an denen Orten durchstecken könne, welche mit den vier Beinen des Thiers zusammentreffen; und von hinten befestiget eine wie ein Messer zugeschnittene Schiene mit Nietnägeln, um sie unter die Zange der Scheibe P zu zwängen.

Wenn das Thier mit in die Höhe gekehrtem Bauche auf das Bretgen angebunden ist, so öfnet ihm die rechte Seite durch einen Einschnitt von sieben bis acht Linien lang, ziehet die Eingeweide sachte heraus, die ihr mit den Häkgen zurück haltet; alsdenn haltet die Gefäße des Gekröses auf dem Glase ausgespannt, und bringet es also zubreitet auf den Vergrößerer, indem ihr das Linsenglas herbey rücket, biß man den Gegenstand

deutlich

deutlich wahrnimt, zu dieser Arbeit nehm
das schwächste von euren beyden Linsengl
sern.

Anweisungen über die achtzehende Vorlesung.

Erster Abschnitt

Von den Erscheinungen am Himmel nach dem Weltbau des Copernikus.

Erste Anstalt mit dem Planetenzeiger.

XVIII. B. 1. Abschn. 1. II. Taf.

Da die große metallene Platte, unter welcher das Räderwerk befestiget wor den, ein wenig breiter ist als der platte Reif welcher sich an dem obern Rande der Trom mel befindet, so muß man sie von unten hin ein stecken; derowegen muß der Umfang dieser Trommel sich von der Grundfläche ab sondern lassen, und von diesem letzten Stück muß man die Verfertigung des **Planeten zeigers** oder der **Planetenuhr** anfangen.

Man lasse den Tischer recht trocken eichen Holz behobeln, und von zweyen kreuzweis über einander liegenden Stücken A A, A A, XVI. Taf. 1 Fig. die auf die halbe Dicke eingeschnitten sind, und von vier Rand-

stücken

ücken B, B, B, B, einen offnen und run-
en ausgelegten Boden von fünf und zwan-
g Zoll im Durchmesser und von acht Linien
ck machen; daraus mag er ein Vieleck von
ölf gleichen Seiten verfertigen und einen
and von neun Linien hoch aus eben so viel
t geleimten und wohl zusammen gefügten
isten, die er von außen wie D umzeichnet.
eberdieß mag er mitten im Kreuz ein Loch
ie c durchbohren von drittehalb Zoll im
urchmesser; unter jeder Ecke einen wie M
stalteten Fuß anleimen, welcher drey Zoll
ch und oben viere breit ist, und besorgt
yn, daß die Zasern des Holzes sich nach
esem leztern Maaße richten.

Nachgehends mache er von erlen, nuß-
umen oder linden Holze einen flachen Reif,
ssen Hälfte durch die Buchstaben e F g
orgestellet wird; dieser Reif muß von aus-
n eben die Größe und eben die Gestalt ha-
en, wie der ausgelegte Boden, davon ich
den geredet habe; sein innerer Umkreis,
elcher kreisförmig ist, kann etwas unter ein
nd zwanzig Zoll haben, damit er den Rand
er großen metallenen Platte ein wenig ver-
ecke.

Zur Verfertigung dieses Reifs muß der
ischer sechs Stücke wie f E e viertehalb
inien dick nach einem Maaßstab zuschnei-
en, an jedem Ende mit einem Sägenschnitt
ie spalten, und an eins von beyden ein höl-
ern Leistgen anleimen, das nach dem Faden

des Holzes zugeschnitten ist. Hernach ma
er auf einer recht geraden Tafel einen Krei
ziehen, der dem innern Umkreis des Reife
gleich ist, den seine Zusammensetzung bekom
men soll; er muß ihn in zwölf recht gleich
Theile abtheilen durch eben so viel nach dem
Mittelpunct zulaufende Halbmesser; sie mi
Nägelgen von Stecknadeln versehen, wie
h, h, h, u. s. w. ein jedes dieser Stücke
an diese Nägel anstämmen, und es durch
zween andere Nägel, die er von außen an
macht, zurück halten, das Leistgen des fol
genden Stückes einleimen in den Sägen
schnitt, welcher an dem vorigen leer geblie
ben ist u. s. w. so daß er besorgt ist, daß jede
Fuge genau mit einem von den zwölf Halb
messern, die auf der Tafel gezogen worden,
zusammen treffe.

Der Rumpf der Kiste oder das Uhrge
häuse mag aus zwölf Stücken gemacht wer
den, deren jedes drey Zoll und vier Linien
breit, und ohngefähr sechs Linien dick seyn
soll; und wird an den beyden Enden schief
abgeschnitten nach der Schräge, welche durch
die nach dem Mittelpunct C zulaufende Halb
messer angezeigt wird. Die Länge wird durch
die Entfernung eines Halbmessers von dem
andern angegeben, die man bey dem Rande
des Vieleckes A B A B u. s. w. abmisset; wo
bey zu merken ist, daß bey dem Umfang der
Kiste von unten eine Falze von acht bis neun
Linien hoch sich befinden müsse, welches denn

verur:

verursachet, daß jedes Stück näher an den Rand vorrücket, wie man aus dem Durchschnitt in D sehen kann.

Um diese zwölf Stücke an einander zu leinen und dieser Zusammensetzung alle gehörige Festigkeit zu verschaffen, könnet ihr es folgender Gestalt anfangen. Schneidet den obern Rand eines jeden Stückes an den beyden Enden ein, um ein hölzern Leistgen einer Linie dick und achtzehen oder zwanzig Linien lang hinein zu schieben, deren müsset ihr eine hinlängliche Anzahl haben. Setzet das erste Stück H in seine Stelle und macht es durch zwey Nägelgen von einer Stecknadel haltend, die ganz leicht in den ausgelegten Boden angehäftet werden: traget Leim auf die beyden Seiten, welche zusammen gefügt werden sollen, stellet und befestiget das folgende Stück I wie das vorige, leget die Theile aneinander und drücket sie stark zusammen, füllet die beyden Einschnitte oben mit einer hölzernen Leiste aus, die ihr einleimet und mit zweyen Nägelgen von Stecknadeln befestiget wie K, und machet es mit den andern Stücken eben so. Den folgenden Tag leimet ferner an die zwölf Ecken so viel Dreyeckige Prismen wie L, deren vordere Fläche ohngefähr zween Zoll breit ist, so wird die Kiste feste seyn.

Sie wird es noch mehr werden, wenn ihr den platten Reif E F G darauf geleimet habt. Zu dem Ende nehmet das was von

den Leisten K und dergleichen hervor raget, ab, ebnet den obersten Rand der Kiste rund herum, und haltet ihn auf den Reif, um zu sehen, ob er rund herum ihn berühre; wenn dieses geschehen ist, so reißet auf dem Reif mit einem Bleystift den äußern Umfang der Kiste ab dergestalt, daß beyde einerley Mittelpunct haben; stecket einige Nägelgen von Stecknadeln auf diese Linien ganz leicht ein, und machet ein Zeichen, damit man geschwind den Platz finde, wo die Kiste hingesetzt werden soll, so bald als ihr Leim auf den Rand gestrichen habt; und damit der Leim besser anziehe, so leget ein Bret quer über das Kästgen und beschweret es mit großen Gewichte, machet jedoch die beyden Stücke zuvor heiß, ehe ihr den Leim darauf bringet.

Machet die Kiste fertig, indem ihr das Holz von innen und außen säubert, und auf den zwölf äußern Seiten des großen Reifes reißet ein kleines Plättgen nebst einem viertels Stab auf. Da sie aber auf den ausgelegten Boden angefügt werden muß, so befestiget mit Nietnägeln vier kupferne einander entgegenstehenden Bleche darauf, welche durch die dicke des Kreuzes in A, A, A, A durchgehen, und unten mit starken Vorkeilen zurück gehalten werden.

Auf denen vier Seiten, welche die Träger halten, müssen so viel platte Holzstücke wie N aufgeleimt und vernagelt werden, die eingeschnitten sind, um die vier Enden

ines Kreuzes O O P P mit Schwalben-
hwänzen einzufalzen, das mit dem untern
tand der Kiste in wagerechtem Stande ste-
en muß, dergestalt daß wenn diese auf dem
ngelegten Boden mit Vorkeilen befestiget
orden, das Kreuz O O P P nicht aus sei-
er Stelle weichen könne.

Wenn dieses Kreuz eingelegt und gezeich-
et worden, damit, wenn man die Maschine
useinander genommen hat, man es nicht
ieder anders einsetzen möge, so suchet dar-
af einen Punct aus, welcher mit dem Mit-
lpunct des Reifes zusammentreffe, der
n Rand der Kiste bedecket; und machet
arein ein Loch von zehen bis eilf Linien ins
evierte, indem ihr darauf sehet, daß dieser
unct bey der Durchschneidung der beyden
werchlinien auf einander treffe: um diesen
Rittelpunct soll sich die große Platte herum
rehen; dahero ist es nothwendig, daß man
enselben recht wieder antreffe und ihn nicht
erliere; ihr werdet leicht dazu gelangen, wo-
ern ihr euer Loch bezeichnet, ehe ihr es boh-
et, in einem Kreis von funfzehen Linien im
Durchmesser, der des Kreuzes seinen zum
Rittelpunct hat.

Das Räderwerk Q Q ist in einem Ge-
äuse von eichen Holz enthalten, welches aus
inander genommen werden kann; es ist an
er großen Platte befestiget und drehet sich
nit derselben herum; man kann es sehen,
enn man die Maschine von unten betrach-

tet, wie solche in dieser Figur vorgestellet worden.

Das hölzerne Gehäuse, welches die Räder enthält, bestehet aus dreyen Täfelgen R, S, T, deren jedes fünf Linien dick ist, und die mit Schwalbenschwänzen eingefalzet sind durch drey kleine Pfosten V X Y, die auf das erstere geleimt werden: dieses Täfelgen so wie das letztere T ist zwanzig Zoll lang. Das mittelste S hält deren nur dreyzehen; R und S sind beyde drittehalb Zoll breit, aber T hält wenigstens vier Zoll: daher sind die beyden Pfosten V Y unten schmäler als oben, wie man in u y sehen kann. Diese letztere ist allenthalben über ein dick; aber die andere so wie X ist nach einer Hälfte bis zur Höhe u u dicker, um den Schwalbenschwanz in einem Einschnitt einzunehmen, welcher dem Täfelgen S zum Zapfen dient; und damit dieses Stück nicht aus seinem Platz heraus gehen könne, so führet das obere Täfelgen T unten zween kleine Füße v, x,, die eben so breit sind wie die beyden Pfosten V X, welche mit demselben herab gehen, wenn man es zusammen setzet und auf den beyden Enden ruhen, welche mit Schwalbenschwänzen eingefalzet werden: daß in seine Stelle gesetzte Täfelein T wird an beyden Enden durch eiserne Stäbe t, t, befestiget, welche durch das Stück hindurch laufen und durch die beyden Pfosten, welche es einnehmen.

Das also zusammengesetzte Gehäuse ist in rey Theile abgetheilet. Der erste, welcher vischen den beyden Täfelgen R und S sich findet, schließet drey Stirnräder A, B, C n Taf. XVII. Fig. 2. Das zweyte zwi- hen S und T enthält zwey andere Stirn- äder D, E, und ein getriebe F nebst zwoen ollen von einerley Mittelpunct G, H, die ch um einander herum drehen; in dem itten sind zwo Rollen von einerley Mit- lpunct und Durchmesser nebst einem Kamm- de I, die sich zugleich drehen vermit- lst eines Trillings, dessen Spindel K durch e Pfoste durchläuft und dessen Zapfen auf nem auf dem untern Täfelgen befestigten nie aufliegt.

Das Rad A und das Rad B müssen nach nerley Seite sich drehen und Umläufe von nerley Dauer verrichten, deswegen gebt nen allen beyden gleichviel Zähne, und die Bewegung wird von einem dem andern mit- etheilet vermittelst eines dritten C. Aber sset dieses zween Umläufe gegen einen ma- en: wenn also A und B jegliches hundert ähne hat, so darf C deren nur funfzig ha- en.

Dieses letztere Rad muß auf eben der Wel- e wie D befestiget werden, welches folglich uch zweymal herum laufen muß während daß A und B nur einmal herum gehen: und jeder seiner Umläufe muß E dreymal herum laufend machen; folglich muß es dreymal

mehr Zähne haben als dieses; ihr könnet e
nem deren zwey und siebenzig und dem an
dern vier und zwanzig geben.

Das Getrieb F muß sich zwey mal umdre
hen bey einem einigen Umlauf des Rads E
wofern dieses vier und zwanzig Zähne hat, s
darf das Getrieb nur zwölf Stöcke haben. Un
wenn das Räderwerk nach diesem Ebenmaaß
eingerichtet worden, so muß das Getrieb
zwölf mal herum laufen; indem das Rad
einen ganzen Umlauf vollendet.

Der Durchmesser der Rolle H muß sich
zu der Rolle G ihrem Verhalten wie eins zu
zwey, und dieses muß den andern Rollen I
gleich seyn, welche mit dem Kammrad zu-
sammen ein Ganzes ausmachen, welches
seine Kammen mit der gemeinen Welle gleich-
laufend hat, und durch den Trilling K ge-
trieben wird; dergestalt daß indem dieses
Stück einen Umlauf verrichtet, es vermit-
telst der zwoen Schnuren ohne Ende die Be-
wegung den beyden Rollen G und H mit-
theilet, so daß es der einen einen Umlauf und
der andern zween verrichten lässet.

Alle Räder können aus gegoßnem Kupfer
gemacht werden nach hölzernen Modellen;
wenn ihr sie aber ausgeputzet und gesäubert
habt nach dem Guß, so werdet ihr wohl
thun, wenn ihr sie kalt hämmert auf einem
kleinen oder großen Ambos um sie zu ebnen,
und sie dichter zu machen. Wenn die bey-
den Seiten der Mitten und der Kreuze we-

igstens aus dem groben gefeilet worden, so
ringet das Stück auf eine Spindel um es
bzudrehen.

Machet die Welle des Rades A aus ei-
em eisernen Stabe a, der unten als eine
iereckige Spitze zugefeilet und ein wenig mit
Gewalt in ein Stück festes Holz eingetrie-
en und seiner Länge nach durchbohret wird;
nd drehet alles zusammen ab, wie es durch
ie Figur vorgestellet worden; das ist, ma-
et eine etwas breite Scheibe d, und un-
ittelbar oben drüber einen schmälern Theil,
arans ihr nachher ein Viereck b machet um
as Rad daran zu stecken nebst einem starken
Zorkeil oben drauf, welcher durch das Holz
nd durch das Eisen gehet; alles was sich
nter der Scheibe d befindet, das machet
chwächer auf walzenförmige Weise; aber
ach einer Länge von neun bis zehen Linien
nachet aus dem übrigen ein Viereck c, das
ähig ist das Loch von eben der Gestalt, wel-
hes sich in dem Mittelpunct des Kreuzes
O O P P befindet, auszufüllen. Um den
echten Mittelpunt dieses Vierecks nicht zu
erfehlen, möget ihr lieber den walzenförmi-
gen Theil abdrehen, auf welchem ihr es ma-
hen sollt, dergestalt daß der Durchmesser
des einen der Zwerchlinie des andern gleich
sey. Ueber dem Viereck, welches das Rad
aufnehmen soll, lasset am Holz einen Theil b
stehen, welcher dasselbe zwischen beyden Tä-
felgen erhalten muß. Der eiserne Stab a b

muß von einer solchen Länge seyn, daß er um einen guten Zoll über die obere Fläche der großen metallenen Platte hervor rage: er muß von unten hinauf etwas dicker werden, so daß sein größter Durchmesser ohngefähr zwo Linien beträgt; aber das obere Ende muß sechs bis sieben Linien tief wie ein Schlüssel ausgebohret werden; welches ihr am gewissesten treffet, wenn ihr das Stück gegen den Drellbohrer umdrehen lasset.

Wenn ihr das Rad auf seiner Welle gedrechselt habt, so zeichnet es auf seinem Viereck, und nehmet es herab um die Zähne zu machen und mit der Feile es vollends zu Stande zu bringen.

Die Welle dieses Rades muß sich theils in dem Täfelgen R herumdrehen allwo man ein Loch recht eben machen muß, ohne daß es zu enge sey, um den walzenförmigen Theil einzunehmen, welcher unmittelbar unter der Scheibe d stehen gelassen worden, und andern Theils in einer kupfernen recht ausgebohrten Hohlwelle, die auf ein viereckiges Stück von eben dem Metall gelötet und auf dem Täfelgen S befestiget worden. Diese Hohlwelle muß dünne seyn, recht rund und recht glatt von außen abgedreht seyn, und ein wenig in der Dicke zunehmen; sie muß beynahe eben so hoch erhöhet werden als das Eisen, welches sie bedecket.

Um diese Hohlwelle recht gut zu befestigen, so treibet die kupferne Platte, worauf sie gelötet

tet worden, recht eben in die Dicke des
olzes hinein, und erhaltet sie darinnen mit
er Nietnägeln, deren Koppen ihr unten
bringen müsset; ihr thut noch besser, wenn
r unter dem Täfelgen gleicher Gestalt eine
dere kupferne Platte versenket, die in der
Nitten durchbohret ist um euren Nägeln
ir Gegenvernietung zu dienen, nebst Anläu-
n, damit hernach mit der Feile alles in ei-
e Gleiche gebracht werden kann.

Wenn ihr das Rad des Mittelpuncts al-
eingerichtet habt, so machet die Räder C
nd D zurechte, welche zusammen auf einer-
y Welle sich drehen sollen. Machet diese
Welle von Eisen oder von Stahl, und gebet
r an ihren beyden Enden zwo Angeln, und
ringet kupferne Scheiben daran an in gehö-
igen Entfernungen, wie man gemeiniglich
hut; machet aber nur die untere feste durch
ine Vernietung; die andere kann nicht ein-
esetzt werden, biß man vorher das zweyte
Täfelgen drauf gebracht hat; dasselbe lässet
ich auf seine Scheibe mit einem kleinen Fuße
ernieder, welcher ihr zum Lager dienet, und
erhindert, daß sie sich nicht im umdrehen
on ihrem Ort verrücken kann; ein Vorkeil
oben drüber, welcher durch die Achse gehet,
wird hinlänglich seyn sie zurück zu halten.

Es ist rathsam, daß das Rad C dicker sey
als dasjenige, in welches es von beyden Sei-
ten eingreifet, und damit das Eingreifen sich
nicht verrücke, so muß man, anstatt die Za-

pfen der Welle in dem Holze sich drehen zu lassen, auf dem untern Täfelgen und unter dem obern kupferne Bleche befestigen, die gehörig durchbohret worden, um sie einzunehmen.

Das Rad B ist auf eine kupferne Scheibe vernietet, die an eine eiserne Spindel geldtet oder auf andere Weise befestiget worden, die unten auf einen Zapfen ausgehet, und einen Absatz hat gegen das Täfelgen S zu, welcher das Rad in seiner Eingreifung erhält. Die Spindel f, so über diesen Theil verlängert worden, gehet durch die Dicke des Täfelgens und durch eine kupferne Hohlwelle e, die derjenigen gleichet, welche die Welle des Rades A umgiebt und auch wie selbige befestiget ist. Aber diese Hohlwelle lässet die Spindel, an statt sie ganz zu bedecken, um vier Linien hervor ragen, und gehet über die obere Fläche des Gehäuses nur um sechs Linien über.

Das kleine Rad E, welches mit D in Gemeinschaft hat, kann aus einem runden Stück Messing, das nicht ausgeschnitten ist, gemacht werden; befestiget es mit einer kupfernen Scheibe auf eine eiserne gedrechselte Spindel, deren Zapfen in kleine kupferne Platten zu liegen kommen, die ihr ins Holz einlegen müsset.

Die Spindel des Getriebes I ist eine Hohlwelle, welche sich über derjenigen herum dreht, welche die Spindel des Rades B umgiebet;

t; und welche wie selbige um sechs Linien
er die obere Fläche des Täfelgens T über-
het; ihr müsset über oder unter dem Ge-
ebe Absätze stehen lassen, oder daran see
n, welche dasselbe in einer Höhe erhalten,
sich zu seinem Eingreifen schicket.
n, die kleineste unter den beyden Rollen ist
n Ende einer kupfernen sehr dünnen Hohl-
elle fest angemacht, und drehet sich frey
n diejenige, welche auf dem Täfelgen S be-
stiget worden, und welche die Welle des
ades A bedecket und gehet wie dieselbe um
nen Zoll hoch über das Gehäuse empor.
Die Rolle g, die wie die vorige mit einer
pfernen Hohlwelle versehen ist, drehet sich
ey auf derselben herum; jedoch gehet ihre
ohlwelle nur um sechs Linien über das Ge-
äuse über.
Jede dieser Hohlwellen muß an ein kupfern
cheibgen gelötet werden, das in der Mit-
n durchbohret mit Nägeln mit versenkten
oppen ans Holz befestiget ist; vermittelst
ssen reiben sich die Rollen nicht so sehr an
nander, die untere ruhet mit etwas Metall
f dem Absatz der Hohlwelle, welche ihr zur
chse dienet.
Es komt viel darauf an, daß die Achsen
r Räder und die Hohlwellen, welche sich in
nander herum drehen, sanft und frey sich be-
egen, ohne jedoch eine zu schnelle Bewegung
haben; zu dem Ende nehmet Spritzenboh-
r, das ist stählerne Stäbe mit Kanten, de-

ren Ecken recht gerade sind, und wenn je
Hohlwelle von innen recht zu Stande g
bracht worden, so drechselt den äußern Th
des Stückes, welcher darein gestecket werd
soll, nach jenem gleichförmig: und wen
ihr sehet, daß sie fast ganz hinein gehet,
beschließet damit, daß ihr sie mit Wasser un
Sand einschleifet, wie man es bey dem
Schlüssel eines Hahns machet. Sehet euch
auch wohl vor, daß die Hohlwelle der großen
Rolle und die von dem Getriebe F wede
das Holz der großen Platte, durch welche sie
durchgehen, berühren; machet die Löcher der
gestalt hinein daß eine Viertelslinie zu dem
Drehen dieser Stücke frey bleibe, deren
Bewegung auf keinerley Weise Gezwang lei
den darf.

Machet die doppelte Rolle I aus einem Stück
Bohle von birnbäumen oder nußbäumen
Holz; leimet es auf eine Walze von eben
solchem Holz, welche durch dasselbe hindurch
gehen muß, und durch welche von einem
Ende zum andern selbst ein eiserner Stab
mit Gewalt durchgetrieben werden muß, an
dessen Enden ihr zween Zapfen machet, die
spitzig zulaufen. Um diese beyden Pinnen
drechselt alles, und machet zwo einander
gleichlaufende Hohlkehlen vier Linien weit
von einander, so daß ihr darauf bedacht seyd,
daß von dem innern Theil dieser Hohlkehlen
an, welche eckig seyn müssen um die Schnu-
re desto besser einzuklemmen, diese beyden

Rollen

ollen und die im Mittelpunct, so mit G
ezeichnet ist, recht gleiche Durchmesser ha-
en, jede von drey Zoll und neun bis zehen
nien.

Unten an der doppelten Rolle und drey
nien weit vom Rande machet eine kreisför-
ige Krinne um das zackichte Kronrad et-
as gewaltsam hinein zu schieben, das ihr
us einem kreisförmig gebogenen Messing-
lech verfertigen möget, dessen beyde Enden
r mit starkem Lot zusammen fügen und
urch einige Stifte befestigen müsset. Die
ähne an diesem Stück sind an keine gewis-
Anzahl gebunden, es ist schon genug, wenn
e in den Trilling, der sie treiben soll, recht
ngreifen. Damit jedoch diese Eingreifung
ch nicht verrücke, so müsset ihr die Zapfen
er gedoppelten Rolle sich in zwoen kupfer-
en Platten herum drehen lassen, die durch-
ohret sind, um solche hinein zu stecken, und
n den Täfelgen des Uhrgehäuses versenket
orden,

Wenn das Rad acht und dreysig Zähne
at auf einem Umkreis von Viertehalb Zoll
n Durchmesser, so könnet ihr den Trilling
us acht eisernen Triebstöcken von vier bis
ünf Linien in der Länge machen, welche in
wo kupferne Scheiben eingesetzt und ver-
ietet werden. Machet den Anfang damit,
aß ihr eine eiserne Spindel von ohngefähr
rey Linien im Durchmesser ebnet und drech-
elt, nebst einem ein wenig dicken Absatz,

damit

damit auf einer Seite der Trilling darauf gestecket, und auf der andern verhindert werde, daß sie das Holz des Uhrgehäuses nicht berühre; derjenige Theil der Spindel, welche durch die Säule des Uhrgehäuses hindurchläuft, muß walzenförmig seyn und ein Viereck haben, damit die Kurbel darauf gesteckt werden könne; das übrige muß viereckig gefeilet werden, um den Trilling darauf zu schieben, welcher hernach mit einem Stift befestiget wird; darauf machet denjenigen Zapfen zurechte, welcher in den Kniegalgen hineingehen soll. Man sehe bey dem Buchstab K nach.

Damit der Trilling seine Spindel recht in dem Mittelpunct habe, so machet den Anfang damit, daß ihr die viereckigen Löcher in die Scheiben machet, und dann bringet sie auf die Drehbank mit der Spindel selber, um sie rund zu machen, und auf jede mit einem Zug des Grabstichels den Kreis aufzuzeichnen, in welchem ihr die Löcher durchstossen müsset, um die Triebstöcke einzunieten. Lasset das Viereck allmälig etwas dicker zu laufen, welches die Kurbel aufnehmen soll, damit solche anfänglich ganz leicht darauf gehe.

Wenn das Räderwerk zu Stande gebracht und in sein Gehäuse eingesetzt worden, so setzet es auf das Kreuz O O P P, Taf. XVI. stecket den viereckigen Theil der Welle des Rads A in das Loch, welches für solchen

zu

rechte gemacht worden, und befestiget
chen unten mit einem starken Stift: da-
it jedoch das untere Täfelgen R nicht sei-
r ganzen Länge nach sich auf dem Kreuz
be, so machet es um den Mittelpunct
rum um zwo oder drey Linien dicker durch
ufleimung einer hölzernen Scheibe von un-
n, die eben wie derselbe durchbohret ist,
den walzenförmigen Theil der Welle
llends bedecket, welcher vor dem viereckig-
n Theil vorher gehet. Nach diesem be-
tet die große metallene Platte zu, welche
n Obertheil der Planetenuhr abgeben soll.
Das einfachste und leichteste Mittel ist,
ß man hierzu eine Messingtafel von hin-
nglicher Größe aussuche, welche beynahe
ie Linie dick ist in ihrem ganzen Umfang,
d sie durch einen geschickten Kupferschmid
nen lasse, damit sie recht gleich und fest
nug werde die Verzahnung anzunehmen.
lan kann diese Platte auch aus einem recht
usgesuchten Eisenblech machen; wofern
an Eisenhämmer an der Hand hat, wo
rgleichen geschmiedet werden, so wird dies
s viel weniger kosten als das Kupfer, je-
ch wird die Verzahnung mehr Mühe ha-
n. Ja auch das gemeine Eisenblech kann
zu gebraucht werden, wenn man es nur
ut ebnet und rund herum messingene Reif-
ücke annietet, welche stückweis an einander
schweißt werden, damit darauf die Ver-
hnung gebracht werde; jedoch muß man

darauf wohl acht haben, daß die Zusammenschweißung allezeit zwischen zween Zähnen sich befinde.

Man mag diese Platte aus einem Metall machen aus welchem man will, so muß sie recht zugerundet werden, und ihre Verzahnung muß unter dem innern Rande des großen Reifes, welcher auf dem obern Rande der Kiste geleimet worden, versteckt werden. Machet den Anfang damit, daß ihr ohngefähr ihre Größe mit einem Zirkelzug bestimmet; bohret ein Loch in den Mittelpunct und ein anders gegen den Umkreis um solche genau auf die beyden Röhren zu stecken, welche über das obere Täfelgen des Gehäuses hervorgehen. Hernach befestiget sie mit vier eisernen Nägelgen an die beyden Ende dieses Täfelgens, und mit zwey andern kupfernen und stärkern, welche ihr drey Zoll von dem beyderseitigen Mittelpunct im eben derselben Linie anbringet. Und damit sich diese Schrauben nicht verrücken, so machet ihre Schraubenmütter in kupferne Bleche, die in die Dicke des Holzes versenket und befestiget werden, wie durch die Ziffern 1, 2, 3, 4, 5 und 6 Taf. XVI. bemerket worden.

Wenn ihr die Größe genau bemerket habt, welche ihr der Platte in y geben sollet die Verzahnung mit einbegriffen, so sondert sie von dem Räderwerk ab, und ziehet mit einem Stangenzirkel oder mit einem beweglichen Linial, das ihr um einen Fuß herum

drehen

ehen müsset, welcher das Loch des Mittel-
ncts genau ausfüllet, zween Kreise, einen,
elcher die Größe und die Rundung der
atte bestimmet, den andern ein wenig klei-
r um die Länge der Zähne einzurichten.
rnach rundet das Stück zu, indem ihr mit
r Feile dem ersten Zuge folget, und theilet
n Umkreis nach der Anzahl der Zähne,
elche ihr darauf anbringen wollet.

Diese Anzahl ist willkührlich, jedoch muß
an eine solche wählen, daß es eine starke
erzahnung abgebe, die sich auch durch eine
chte Eintheilung einrichten lasse: setzet sie
B. auf 288. Wofern ihr einen Uhrma-
er an der Hand habet, welcher eine ziem-
he große Platte hat, worauf sich diese An-
hl befindet, so kann er sie euch eintheilen
nd einschneiden, so daß ihr nur die Spitzen
r Zähne zurunden dürfet, welches am be-
en zu machen ist; wofern ihr aber genöthi-
et seyd dieses Werk selber mit der Hand zu
achen, so gehet folgender Gestalt zu Werke.

Nehmet eine recht gerade Tafel, die grös-
r ist als eure Platte oder auch nur ein
ret von sieben bis acht Zoll breit, welches
enigstens zween Schuh lang ist. Machet
der Mitten eine kleine metallene Walze
n, die auch von recht hartem Holze seyn
ann, auf welche das Loch, welches sich mitten
uf der Platte befindet, genau passet: ma-
het aus einem Blech von dünnem Eisen oder
us einem Stück von einer Uhrfeder ein li-

nial mit einem Mittelpunct m Taf. XVII
dessen Loch ebenfalls auf diese Walze passet
und welches lang genug ist, daß es einig
Zoll über den Rand der Platte übergeh
Ihr müsset euch auch mit einem Grabstiche
versehen, welcher seine schräge Seite au
der rechten habe, wie die Klinge von ei
paar Scheeren, damit ihr den Zug leicht ge
gen das Linial, machen könnet. Nehmet
ferner einen Stangenzirkel um die großen
Theile zu messen und einen stählernen Zir
kel mit einer Feder und einer Schraube zu
den kleinen Abtheilungen: diese Werkzeuge
trift man ganz fertig an bey den Klein-Ei
senkrämern.

Machet den Anfang mit der Eintheilung
des Umkreises eurer Platte in vier gleiche
Theile durch zwo Zwerchlinien, welche ein
ander gerad im Mittelpunct der kleinen Wal
ze durchschneiden. Theilet jeden dieser Thei
le in drey Theile mit eben der Oefnung des
Zirkels: und jeden von diesen letztern in
zween Theile: vermittelst dieser drey ersten
Verrichtungen bekomt ihr den Rand eurer
Platte in vier und zwanzig gleiche Theile
eingetheilt.

Machet einen kupfernen Rand sechs bis
sieben Linien breit, dessen Dicke mit der
Platte ihrer überein kömt; befestiget solchen
auf das Holz gleich weit vom Mittelpunct
und so nahe an dieselbe an als möglich ist,
jedoch dergestalt, daß er sie nicht verhindere

er Umdrehung um ihren Mittelpunct;
ngert auf diesem Rande mit dem Linial
inem Mittelpunct und mit dem Grab-
l zwo Linien, welche zwo der letztern
eilungen umfassen, zichet ferner auf das
fer von einer dieser Linien zur andern
kreisförmigen Bogen gleichlaufend mit
Rande der Platte, und theilet ihn in
und vierzig gleiche Theile ein durch eben
el Tüpfelgen, welche ihr mit einem stäh-
en Grabeisen einzeichnet.

Wenn diese letzte Abtheilung geschehen,
raget sie mit dem Linial mit dem Mittel-
et und mit dem Grabstichel auf denjeni-
Theil auf, welcher mit dem Rande der
tte zusammentrift und nach und nach
alle die andern, welche ihr vor derse-
hin laufen lasset, so daß ihr, ehe ihr zu
en anfanget, darauf bedacht seyd, daß
Platte auf dem Holz mit einem eisernen
iste angehalten werde, den ihr durch eins
denen für die Schrauben zubereiteten
hern stecket.

Wenn also alle Abtheilung zu Stande ge-
acht ist, so habet iht 576 gleiche Zwischen-
me; von zweenen schneidet einen aus mit
Säge, so werden deren 288, welche voll-
iben, daraus ihr die Zähne der Platte
chet. Wofern die Verzahnung von Ku-
r ist und ihr eine Säge habt, welche mit
em Bogen gezogen wird, so bedienet euch
rselben vorzüglich, wo aber nicht, so ma-

chet das Loch zwischen zweenen Zügen mit einer ordentlichen Feile und von einer gehörigen Dicke; oder ihr möget auch euch ein ausdrücklich zubereiten aus einem starken stählernen Blech, welches nur auf der schmalen Seite Zähne bekommen darf. Beschließet damit, daß ihr die ganze Verzahnung rund machet und mit dazu schicklichen Feilen glättet.

Wenn die Verzahnung der großen Platte zu Stande gebracht ist, und man solche mit ihren Schrauben auf das Gehäuse des Räderwerks bringen will, so darf man nicht vergessen die Löcher größer zu machen, welche auf die Röhren einpassen, wie ich weiter oben gemeldet; denn es wird erfodert, daß diejenigen Stücke, welche sich frey herum drehen sollen, von außen sich nicht reiben, welches sie zwängen könnte.

Die große Platte wird durch ein kleines kupfernes oder eisernes Rad von drittehalb Linien dick getrieben, das auf eine runde Spindel eingestoßen ist, welche im Aufsteigen durch den ersten und zweyten Kreis durchsticht und über diesen ein wenig hervorragt mit einem Viereck, auf welches man eine Kurbel steckt, welche durch den letzten Kreis hindurch läuft. Die Achse dieses Rädgens hat einen Absatz, welcher es verhindert, daß es sich an dem Reife nicht reibet, und unten einen Zapfen, welcher sich in einem Knie drehet, das unter dem Reife

iget ist, und welcher bis unter die
ahnung vorrücket, um zu verhindern,
s der Eingreifung in die Zähne nicht
hle. Die Kurbel, welche dieses Rad
et, dienet auch zur Umdrehung des
ngs am Räderwerk, indem sie durch
Seite der Kiste durchgehet durch ein
, welches unmittelbar unter dem obge-
ten Rädgen sich befindet.
ni die große Platte zu verhindern, daß
icht schwanke, und um sie in der Fläche
s Umlaufs zu erhalten, lässet man ihre
zahnung auf drey oder vier Knien rut-
n, die unter dem großen Reife befestiget
; ihr werdet es noch besser treffen, wo-
ihr unten an diesen Knien kleine ver-
nte Räder anbringet, welche frey um An-
sich herum drehen, und beym Eingrei-
in die Zähne der Platte ihr zu Rollen
nen um ihre Bewegung zu erleichtern.
an sehe den Riß D m Taf. XVI.
Der Stiel der Kurbel mag aus einem ge-
nen und von außen abgedrehten Stück
pfer gemacht werden; ehe man es jedoch
n außen bearbeitet, so bohret ein Loch von
ben bis acht Linien seiner Länge nach hin-
, welches ein wenig schwächer ist als die
ierecke, auf welche es passen soll, und ma-
et es viereckig, indem ihr mit Gewalt ein
ählern Viereck hinein treibet, und das Stück
n außen mit einem Hammer auf einem
mbos schlaget: machet den Anfang mit ei-

nem kleinern Viereck und den Beschluß mit einem andern, welches ihm gleichet ja ein wenig stärker ist, als diejenigen, worauf die Kurbel gestecket werden soll. Der Hebel der Kurbel kann zween Zoll lang seyn: man chet solchen nach Belieben aus einem kup fern Blech einer guten Linie dick, welches ihr gerade lasset oder wie ein S drehet. Der Griff darf nicht höher seyn als ohngefähr anderthalb Zoll; er muß aber um es recht gut zu machen, sich um eine eiserne Spindel drehen, wie an den Kurbeln der Leyern.

Die Planetenuhr hat drey hölzerne Rei fe, die gleich weit über einander aufgerich tet und von zwölf kleinen Querrahmen Z unterstützet werden, die ins halbe Holz win kelicht eingefalzt und eingeleimt werden. Ich habe weiter oben angewiesen, wie man den ersten Reif verfertigen müsse, welcher auf den obern Rand der Kiste befestiget wird; die beyden andern sind gleich und ihm ähn lich und ihr machet sie eben also.

Da diese drey Reife zusammen den Thier kreis vorstellen, so muß der erste so wie der letzte zwischen sich und dem mittelsten einen Zwischenraum von acht Graden seines innern Umkreises einschließen; hiernach muß die Hö he der Querrahmen eingerichtet werden, welche dienen sie mit einander zu verbinden; da sie aber zwo Abtheilungen führen, eine von dreyhundert und sechzig Theilen nebst den zwölf Zeichen des Thierkreises; die an

dere

von dreyhundert sechs und sechzig nebst zwölf Monaten des Jahrs, so muß man dieselben auf ihrem Platze darhalten, die- gen Löcher machen, wodurch die Achse Rädgens und die Spindel der Kurbel urch gehen sollen, und ihre feste Einse- z verschieben, biß sie ihre Zeichnung und n Anstrich bekommen haben.

Ich habe sonst Kupfertafeln verfertigen en, vermittelst deren ich Papiere abge- ckt habe zu allem, was auf die Planeten- zu zeichnen und zu malen war, so daß nichts nöthig hatte als nur diese Papiere zuleimen und die Kupferstiche zu illumi- en, welches denn euch einer ziemlich lang- iligen Arbeit überhebet; wer jedoch nur seinem Gebrauche einen Planetenzeiger efertigen wollte, der wird die Unkosten zu rgleichen Kupfertafeln nicht daran wen- n; er wird sich genöthiget sehen es mit der and zu zeichnen.

Er muß also das Obertheil seiner drey eife mit weißem Papier bedecken und sol- es mit starken Kleister, der keine Farbe at, sauber aufkleistern, oder er mag auch nur ns nämlich das obere abzeichnen und eine La- e von eben diesem Kleister über das Papier reichen, nachdem es aufs Holz aufgekleibt orden. Diese Bedeckung mit Papier muß us zwölf Stücken gemacht werden, die nach inerley Muster geschnitten und mit einem Ende ans andere angefüget worden, ohne

daß eins übers andere übergehe: es ist natürlich, daß diese Stücke den Ecken gegenüber, welche durch die zwölf äußere Seiten verursacht werden, zusammen gefügt werden.

Wenn das Papier trocken ist, so muß er seinen Reif auf eine recht gerade Tafel platt anmachen, alsdenn ein etwas biegsames Linial über Winkel des äußern Umkreises die einander gerade entgegen stehen, auflegen, und zwo Linien ziehen, welche einander nach rechten Winkeln durchschneiden; wofern die Winkel recht geräumig sind, so mag der Durchschneidungspunct der beyden Linien den Mittelpunct des innern Umkreises des Reifes abgeben; und von daraus mag er mit einem Stangenzirkel Kreise von einerley Mittelpunct auf der Breite ziehen.

Er muß den Anfang mit dem Kreise der zwölf Zeichen machen, den er in dreyhundert und sechzig Grade einzutheilen hat; dreyßig zu jedem Zeichen, das er mit seinem Namen und Kennzeichen bezeichnen mag, wie man es aus der 3. Fig. Taf. XVII. sehen kann, welche den sechsten Theil dieses Reifes vorstellet. Nachher muß er den mit den zwölf Monaten eines Schaltjahrs machen, den er in dreyhundert und sechs und sechzig gleiche Theile um mehrerer Leichtigkeit willen eintheilen mag, indem er den Anfang macht mit dem dritten Theil des ersten Grades des Widders, und jedem Monat so viel von diesen Graden giebt als er Tage hat. Wofern

diese

diese letztere Eintheilung recht gemacht ist, so wird sich das Ende eines jeden Monats demjenigen Grad des andern Kreises gegen über befinden, allwo sich alsdenn die Sonne befinden wird, welches leicht zu berichtigen ist, wenn man die Tafel der Connoissance des Temps zu Rathe ziehet, worauf die Länge des Sonnenscheins für alle Tage eines jeden Monats angemerket worden.

Dieser Kreis wird zierlicher aussehen, wofern er sauber illuminirt und mit Firniß überstrichen wird, nebst den Rändern und dem Untertheil, die mit einer oder zwoen Aufstrichen von Karmesinfarbe ausgezieret werden; man mag ebener Maaßen die beyden andern oben und unten anstreichen, wofern man nicht die Mühe nehmen will die Abtheilungen, so man anf dem ersten gemacht hat, darauf zu wiederholen: da aber der innere Rand des mittelsten Kreises die Sonnenstraße vorstellet, so muß man denselben mit einem kleinen Streifen von geleimten Papier bedecken, auf welchen man den Namen dieser Linie ein oder etliche mal schreibet. Man muß dergleichen auch auf den innern Rand der zwölf Querrahmen aufleimen; und auf denjenigen, welcher mit dem ersten Grad des Krebses zusammentrift, schreiben Sonnenstillstand im Sommer, auf denjenigen, welcher ihm gerade entgegen stehet, Sonnenstillstand im Winter, auf denjenigen, welcher sich im ersten

Grad

Grad des Widders befindet, Tag- und Nachtgleiche im Frühling, und auf denjenigen, allwo das Zeichen der Wage anfängt, Tag- und Nachtgleiche im Herbste von den acht andern mag jeder einen Streifen Papier bekommen, der von beyden Seiten in acht gleiche Theile eingetheilt wird von der Sonnenstrase an zu zählen, die durch eben so viele Ziffern von einander unterschieden werden, um die verschiedenen Breiten der Irrsterne zu bemerken währender Zeit ihrer Umläufe.

Die äußere Seite der Kiste mag auch gemalt werden und, so es beliebig, z. B. mit rothen und schwarzen Feldern und oben mit Firniß; man möchte füglich die Zeichen des Thierkreises auf den zwölf Seiten abgebildet vorstellen, so daß man darauf bedacht wäre sie mit denen gleichförmig zu stellen, welche mit ihren Kennzeichen auf dem großen Kreise oben bezeichnet worden.

Endlich mag man auch das Obertheil der großen Platte blau malen entweder mit Oelfarbe oder mit Firniß, und um die Röhre, welche sich gegen dem Rande befindet, einen Kreis von achtehalb Zoll im Durchmesser aufreißen, welcher in neun und zwanzig und einen halben Theil eingetheilt wird, so daß man von der rechten zur linken fortgehet um den synodischen Umlauf des Mondes vorzustellen, so daß man diese Eintheilung auf derjenigen Linie anfange, welche

aus dem Mittelpunct dieses Kreises zu der großen Platte ihrem lauft; und schreibet dahin die vier vornehmsten Lichtgestalten des Monden, nämlich Neumond dem Anfang der Abtheilung gegen über; erstes Viertel gegen die siebende Abtheilung; Vollmond, gegen die funfzehende; und letztes Viertel gegen die zwey und zwanzigste: man sehe die Fig. 4. XVII. Taf.

Um das übrige der großen Platte nicht leer zu lassen könnet ihr daselbst mit Gold eine Sonne vorstellen, deren Strahlen einen kreisförmigen Raum von vierzehen bis funfzehen Zoll im Durchmesser ausfüllen, und die Figuren der sechs Irrsterne, den Merkur, die Venus, die Erde, den Mars, Jupiter und Saturn nebst ihren Ebenmaaßen im Durchmesser in Absicht auf die Erde; ziehet hierbey die Connoisance des Temps S. 183. zu Rathe, oder ein ander astronomisches Buch. Alle diese Verzierungen gehören für den Firnißmaler, dem ihr die Maaße und Risse darzu geben müsset.

Ihr müsset mit der Spindel der Kurbel das Viereck des Trillings, welcher die große Platte treibet, leicht antreffen können; zu dem Ende machet auf dem Rande derselben ein Merkmaal, welches, wenn sie sich einem andern Merkmaal gegen über befindet, das ihr an dem innern Rande des großen Reifes gemacht habt, euch erinnern wird, daß das Viereck sich demjenigen Loch gegen über befinde;

finde, wodurch ihr solches mit der Kurbe fassen müsset.

Ehe ihr diese Maschine wieder aufsetzet so müsset ihr Sorge tragen, daß allenthal ben ein wenig Oel eingeschmieret werde, wo sich etwas an einander reibet, um sie glat zu machen, und daß ihr untersuchet, ob et was vorhanden sey, welches die Bewegungen gedränge mache. Ich werde von den zuge hörigen Stücken reden, so wie die verschie denen Anstalten des Planetenzeigers mir darzu Gelegenheit geben werden.

Erste Anstalt.

XVIII. B. 1. Absch. I. Taf. 5. Fig. III. Taf. 6. Fig.

Man darf sichs nicht in Sinn kommen las sen, daß man alle Kugeln, welche hier die Sonne und die Irrsterne vorstellen, in ge hörige Ebenmaaße der größe und der Ent fernung nach bringen wolle; man muß nur darauf sehen, daß man diejenigen weder gleich noch kleiner mache, welche die größe sten Gestirne vorstellen; also muß die mittel ste Kugel, welche ihr vergölden lasset, um die Sonne abzubilden, unter allen die größte seyn, und mag vierzehen Linien im Durch messer haben. Bey den andern habt ihr blos so wohl in Ansehung ihrer Dicke als der Län ge ihrer Arme dahin zu sehen, daß sie beym Umdrehen einander nicht berühren.

Diese kleinen Kugeln werden aus Holz gemacht, das mit dem Bogen gedrechselt wird auf einer stählernen mit einem kupfern

Stück

Stück versehenen Spindel, und theilet ihre Oberfläche in zween gleiche Theile vermöge eines Kreises, welcher durch die beyden Punkte hindurch läuft, um welche sie gedrehet werden, streichet einen schwarz und den andern weiß an; und zeichnet mitten in diesem letztern Theil das Kennzeichen des Irrsterns, welcher durch die kleine Kugel vorgestellet wird. Unterscheidet die Trabanten des Jupiters und des Saturns mit Ziffern, und machet mit demjenigen den Anfang, welcher dem Irrstern im Mittelpunct am nächsten ist. Der Mond, welcher der Trabante der Erden ist, mag mit einem L bemerket werden. Ihr thut noch besser, daß ihr sie von Elfenbein drechselt, und nur eine von ihren Halbkugeln schwarz färbet. Derjenige, welcher die Erde vorstellet, muß nicht nur schwarz und weiß seyn wie die andern, ihr möget auch auf den weißen Theil die vornehmsten Kreise der Kugel, den Gleichtheiler die beyden Wendekreise, die beyden Polarkreise, die Kreise des Sonnenstillstandes und der Tag- und Nachtgleichen und einen Theil von der Sonnenstrase; indem man Sorge trägt, daß der Schaft, welcher sie trägt, in solche bey den Polen des Gleichmessers hinein gesteckt werde.

Machet alle Arme, welche diese Irrsterne um die Sonne herum tragen, aus kupferblechen drey Linien breit, die an jedem Ende ein Loch haben, eins um darein die gemein-

schaft-

schaftliche Achse zu stecken, das andere um die Achse der kleinen Kugel, welche sie tragen soll, mit einer Schraube oder mit einer Vernietung einzunehmen. Alle diese Bleche müssen kalt gehämmert werden, ehe ihr sie befeilet, damit sie fester werden und eine desto schönere Glätte annehmen.

Die Achse der vergöldeten Kugel, welche die Sonne vorstellet, muß unten einen schwächern Theil haben von geziemender Länge um leicht in das Loch des durchbohrten Stabes hinein zu gehen und es auszufüllen: über diesem Theil muß ein Absatz seyn, auf welchen ihr die Arme des sechs Hauptplaneten herab lasset, so daß ihr zwischen ihnen kleine dünne Scheibgen leget, damit sie beym Umdrehen einander nicht reiben; und oben auf dem letztern noch eine etwas dickere Scheibe, durch welche ein Stift gehet so wie durch die eiserne Achse, damit solche alle diejenigen Stücke fest halte, welche sich unter ihr herum drehen, und damit sie sich nicht selbst mit herum drehe: thut eben das bey den Armen der Trabanten, indem ihr sie auf die Achsen ihrer Planeten stecket.

Der Arm, welcher den Mond träget und sehr kurz ist, muß anstatt eines Loches mit einem kleinen Stück von einer Hohlwelle versehen seyn, welche ihr auf die Achse der Erdkugel stecket; und wenn diese oben drauf

gesteckt

steckt wird, so verhindert sie, daß jene
cht aus ihrer Stelle rücke.

Richtet die Achsen aller dieser Planeten
rgestalt ein, daß ihre Mittelpuncte sich
ynahe in der Höhe der Sonnenstrase befin-
n, welche durch den großen mittelsten Kreis
rgestellet wird: wenn auch übrigens die-
ben sich ein wenig höher befänden, so
acht dieses in dieser ersten Anstalt der Pla-
tenuhr nichts aus.

Zweyte Anstalt.

Die vergoldete Kugel, welche die Sonne XVIII. V.
orstellet, ist bey dieser und bey den andern 1. Abschn.
lgenden Anstalten dicker als diejenige, wel- IV. Tafel.
e in der vorhergehenden gebraucht wor- 10. Figur.
en; sie ist ohngefähr zwanzig Linien im
Durchmesser und ist auf eine kleine eiserne
chse befestiget, welche in den durchbohrten
Stab des Mittelpuncts hinein gehet, und sich
arinnen leicht herum drehen kann; sie ist auch
erade durch durchbohret und mit der Fläche
er großen Platte gleichlaufend.

Die Erdkugel ist derjenigen in der ersten
nstalt ähnlich, hat aber keinen Mond.
Diese Kugel und diejenige, welche den Mars
orstellet, sind auf runde messingene Achsen
esteckt, welche sich über sie erheben bis zur
Höhe des dritten großen Kreises, und oben
is vier oder fünf Linien tief durchbohret.

Die beyden Arme, welche diese Irrsterne
ragen, sind wie diejenigen gemacht, deren

ich oben gedacht habe, außer dem, daß sie mit Ringeln versehen sind, um auf die Hohlwellen des Mittelpuncts aufgesetzt zu werden, nämlich des Mars seiner auf die dickste, und der Erde ihrer auf die kleinste; diese Ringel müssen dicker zulaufen, wie die Hohlwellen, auf welche sie gesteckt werden und dergestalt eingepasset, daß sie fest auf ihrer Stelle stehen bleiben.

Dritte Anstalt.

XVIII. B. 1. Abschn. IV. Taf. 12. Fig.

Das Stück, welches bey dieser Anstalt gebraucht wird, ist eine kupferne Latte drey Linien breit oder ein wenig breiter, deren beyde Seiten gleichlaufend sind, und welche auf die dickste der beyden Hohlwellen des Mittelpuncts gestellet wird vermittelst eines Ringels, damit sie an einem ihrer Enden versehen ist. Das andere Ende wird in ein kupfern Stück geschoben, welches darauf rutschet, und auf welchem die Achse von einer kleinen Kugel fest gemacht wird, welche einen Planeten vorstellet, welchen man will; und unten ist ein Stück Achse, um welches sich eine Rolle von einigen Linien im Durchmesser herum drehet nebst einem Stift, oder einem Knopf, welcher solche hindert herabzu fahren. An dem Ende der Latte ist die Spindel eines Federgehäuses befestiget, das mit einer Feder versehen ist, die der in einer ganz kleinen Sackuhr ähnlichet; auf diesem Federgehäuse ist ein seidener Faden angemacht

acht und umwickelt, dessen anderes Ende, dem Läufer angemacht ist, welcher den aneten trägt; dergestalt daß dieser nicht n gegen den Mittelpunct der großen Pla- gezogen werden, daß die Feder des Fe- hauses ihn nicht zurückziehen sollte.

Aus einer Schnur von feiner Seide chet eine Schnur ohne Ende, welche von er Seite den Ringel der Latte und an der dern das Röllgen des Läufers umschlinget; chet eine elfenbeinerne oder metallene lle, welche um eine aufrecht stehende Ach- gedrehet wird, welche ihr acht oder neun ien weit von dem Mittelpunct der Platte ein von einem Drellbohrer gemachtes Loch ein stecket, welches durch das Metal und en Theil des Holzes hindurch gehet, wel- s unten ist. Diese kleine Rolle muß die chnur ohne Ende ziehen währendem halben lauf der Latte, und den Planeten gegen vergoldete Kugel näher bringen; wor- f die Feder des Federhauses ihn wieder ück ziehen wird gegen das Ende der Latte: Rolle, davon ich hier rede, muß weit en sich befinden, dieweil die Latte beym drehen oben drüber weggehet.

Vierte Anstalt.

Die Nadel, deren an diesem Ort Mel- ng geschehen, ist aus zweenen Theilen ge- cht, welche zusammen geschraubet werden, r längste ist zehentehalb Zoll lang und der XVIII. V 1. Abschn. IV. Taf. 14. Figur.

andere vier Zoll; an einem Ende von di
sem hat man ein klein walzenförmiges Stü
gen Kupfer o angelötet, in welchem ein Lo
ist, das nach der Länge eingebohret worden
und ein wenig weiter ein ander Loch, we
ches durch die Dicke hindurch gehet, und
welches eine sehr freye Angel p hinein ge
steckt wird, die oben mit einem vernierete
Knopf zurück gehalten wird; dieser Zapfe
hat einen Absatz und unten einen Stiel, de
man in die Achse des Mars hinein steckt
Auf den größten Theil der Nadel schieb
man einen Ring f, welcher sanft auf der ganze
Länge hin und herrutschet, und welcher auc
einen Stiel hat um ihn in die Achse der Ku
de hinein zu stecken, worinnen er sich fre
herum drehen soll; und damit dieser Rin
nicht von diesem kleinen Theil der Nade
herab gehe, so nietet man an dem Ende der
selben einen gedreheten Knopf q, an, un
einen andern desgleichen zween oder drei
Zoll von dem Ende, welches auf den ander
Theil aufgeschraubt wird; diese ganze Na
del ist aus einem Messingdrat gemacht, wel
cher ohngefähr eine Linie im Durchmesse
hält.

Fünfte Anstalt.

XVIII. B. 1. Abschn. IV Taf. 15. Fig. Die Rolle, welche man in den Mittel
punct der blauen Platte stellet, muß in de
Mitten ausgeschnitten seyn, um die Bewe
gung der Hohlwelle nicht zu drängen un
den

Ringel des Armes Platz zu machen,
her den Planeten trägt; gebt dieser Rol-
veen Zoll im Durchmesser und höchstens
Linien in der Dicke: befestiget unten
en kupferne Füßgen daran ein wenig spi-
zu, und machet um solche einzusetzen in die
ße Platte zwey Löcher mit dem Drellboh-
auf der Linie des Durchmessers, welche
ch die Mittelpuncte der Hohlwellen lauft.
Der Arm hat wie die andern einen Rin-
welcher auf die äußere Hohlwelle des
ittelpuncts eingepaßt wird, und muß satt-
erhöhet seyn um frey über der Rolle
gzugehen, deren ich vorhin gedacht habe;
dem andern Ende ist er von einem Quer-
ck von eben der Breite wie er durchkreu-
und unter diesem Querstück ist ein Steg,
lcher aus einem andern kupfernen Blech
ch von eben der Breite gemacht, und nach
em rechten Winkel an beyden Enden um-
bogen worden, nebst zweenen schrauben-
migen Zapfen, welche durch die beyden
me des Kreuzes durchgehen und oben mit
oen Schraubenmüttern befestiget werden.
n dem durch diese zusammengesetzte Stücke
rursachten Zwischenraum drehet auf zwo-
Angeln, eine der vorigen ähnliche Rolle
ey herum, und die obere Angel, welche
itten durch das Kreuz gehet, muß an das
nde eines andern Arms von achtzehen Li-
en lang angenietet werden; und an das
ndere Ende dieses letztern Arms müsset ihr

die Achse annieten, welche den Planeten tr gen soll. Verbindet die beyden Roll durch eine Schnur ohne Ende, die sich durc kreuzet, und aus einer Schnur von fein Seide gemacht wird, deren beyde Ende i zusammen nähen müsset.

Bey dieser Anstalt soll die Kugel im Mi telpunct die Erde vorstellen; ihr könnet ei Erdkugel bilden, die etwas dicker ist als di jenigen bey der ersten und zweyten Anstalt.

Sechste Anstalt.

XVIII. B. 1. Abschn. V. Taf. 17. 18. Fig.

Der durch die am Rande angeführte Fi guren vorgestellte Reif ist aus einer kupfer nen Schiene verfertiget, welche sechs bis sie ben Linien breit ist: füget die beyden Ende mit starkem Lot zusammen; rundet sie run zu, indem ihr sie kalt hämmert; und dreh sie innwendig und auswendig ab, indem ih den obern Rand ein wenig schräg zu laufe lasset; mitten in der Breite dieses Reife und auf zwey einander gerad entgegen ste henden Puncten von außen stellet zwo platt Pfosten von eben dem Metall, welche sic gedränge um zween Nietnägel drehen, nebs zweyen gedrechselten Rösgen wie an den Zir keitköpfen, und jede Pfoste muß unten eine runden Stiel haben von fünf bis sechs Linie en lang und ohngefähr einer Linie im Durch messer, um ein wenig genau in zwey mi dem Drellbohrer gemachte Löcher einzupassen, welche ihr für die kupfernen Schrauben au

der

großen Platte gemacht habt drey Zoll
von beyden Seiten des Mittelpuncts.
ie Entfernung dieser beyden Schrauben
euch, zur Einrichtung des Durchmessers
Reifes behülflich seyn, und die Höhe
Pfosten muß so beschaffen seyn, daß der
e Rand des Reifes, wenn er mit der
ien Platte gleichlaufend ist, sich mit dem
ßen Kreis, welcher die Sonnenstrase vor-
et, im wagerechtem Stande befinde.
Die kleine Kugel, welche einen Planeten
stellet, muß mitten durch ihren weißen
il einen messingenen Drat durchgesteckt
mmen, der dem von der obgedachten
ßen Nadel ähnlich ist; und der andere
il dieses Drats muß vermittelst eines
windes an den Ringel angefügt werden,
cher auf die Hohlwelle gesteckt wird.
Wenn ihr solchen also zubereitet und an
en Ort gebracht habt, so bieget ihn drey
l weit von dem Ringel dergestalt, daß,
hdem er schief auf den Reif einer von den
osten gegen über aufgesteckt worden, er
igens eine mit der blauen Platte gleich-
fende Richtung annehme; damit wenn der
re Rand des kupfernen Reifes allenthal-
mit dem großen mittelsten Kreise wag-
ht ist, das Ende der Achse, welche den
aneten träget, bey Verrichtung eines gan-
Umlaufes, allezeit mit seinem Ende mit
Linie der Sonnenstrase zusammen treffe.
ieses bestimmet auch die Länge, welche ihr

dieser Achse oder dieser Nadel geben sollet. Man sehe die auf dem Rand angeführten Figuren nach.

Zweyter Abschnitt.
Siebende und achte Anstalt.

XVIII. B. 2. Absch. VI. Taf. 20. Fig.

Drechselt auf einer stählernen Spindel die kleine Erdkugel, davon hier die Rede ist, aus birnbäumen Holz, und gebet ihr achtzehen Linien im Durchmesser; überstreichet sie mit Bleyweis in leimwasser abgerieben, und zeichnet die vornehmsten Kreise der Himmelskugel darauf nebst den grösten Theilen des festen Landes. Um den Gleichtheiler und seine gleichlaufenden Kreise zu ziehen, könnet ihr euch eines Zirkels bedienen, von dessen Spitzen ihr eine auf einen Pol stellet und hernach auf den andern; jedoch ist rathsam, daß der Schenkel mit der Dinte, welcher die Kreise ziehen soll, ein Gewinde habe, damit er auf den Theil, worauf er zeichnen soll, senkrecht, oder doch beynahe senkrecht gerichtet werden könne.

Um die Kreise des Sonnenstillstandes und der Tag und Nachtgleiche zu ziehen, theilet den Gleichtheiler in vier gleiche Theile und lasset durch diese Abtheilungspuncte und durch die Pole den Rand eines platten Reifes von einer festen Materie laufen, welcher die Kugel umfassen und zur Leitung der Kreide oder der Feder dienen soll.

indem man die Spitze des Zirkels auf ei-
von denen Orten stellet, allwo der Kreis
Sonnenstillstandes und der Tag- und
chtgleiche den Polkreis durchschneidet, so
chreibet die Sonnenstrase; oder ihr möget
se Linie auch ziehen, indem ihr euch des
t gedachten Reifes bedienet, dessen Rand
durch die beyden Orte gehen lasset, allwo
r Kreis der Tag und Nachtgleiche den
leichtheiler durchschneidet, und durch die-
nigen, allwo der Sonnenstillstandskreis die
Zendekreise durchschneidet.

Wenn die Erdkugel also gezeichnet seyn
ird, so könnet ihr sie illuminiren, die Mee-
mit Meergrün unterscheiden und alles
it Firniß überstreichen. Worauf ihr mit
voen kleinen Stacheln auf zween gerade
ntgegen stehenden Puncten des Gleichthei-
ers einen platten messingenen Reif anhäftet,
essen oberer Rand den Gesichtskreis vor-
tellen mag; dieser Reif muß sich gegen die
Pole neigen können, biß er die gerade Kugel
vorstellet; er muß daher auf einer Seite
ausgeschnitten werden um die halbe Dicke
der Achse der Kugel zu umfassen, und auf
der andern muß ein dergleichen Ausschnitt
durch die ganze Breite des Reises durchge-
hen, und in einer Gattung von Stegen zu-
sammen gehalten werden, den man übrig
lässet um die Aneinanderhaltung des Reises
beyzubehalten; wenn übrigens dieser Reif
gänzlich durchschnitten und an diesem Ort

offen wäre, um die Achse von Seiten des Süderpols durchgehen zu lassen, so befände sich eben nichts ungereimtes dabey: nur müßte er, um es wohl zu treffen, eine kleine Feder gegen den innern Rand des Mittagszirkels ziehen, damit er vermöge dieser Reibung in jeder Lage, worein man ihn bringen will, erhalten werden könne. Lasset die beyden Worte **Ost** und **West** auf die beyden Puncte stechen, durch welche der Gesichtskreis auf den Gleichtheiler angehäftet ist, und **Nord** und **Süd** auf diejenigen Orte, allwo der Gesichtskreis den Mittagszirkel berühret; oder, wofern es euch beliebet, so lasset blos die vier Anfangsbuchstaben O, W, N, S darauf zeichnen. Man sehe die 5 **Fig. XVII. Taf. beym Buchstab T.**

Machet ferner für diese kleine Kugel einen kupfernen Reif zurechte, welcher den Mittagscirkel vorstellet; theilet ihn in vier Theile durch Linien, welche mit der Achse und dem Durchmesser des Gleichtheilers zusammen treffen, und theilet jeden von beyden welche mit der nordlichen Halbkugel zusammentreffen, ferner in neunzig Grad ein, die ihr durch Ziffern von 30 zu 30 unterscheidet, indem ihr von dem Pol zum Gleichtheiler fortgehet. **Man sehe die jetzt angeführte Figur nach.**

Stecket die Kugel mit ihrem Mittagszirkel auf eine eiserne oder stählerne Achse R,

elche unten zween Absätze haben muß, ei-
n oben, auf welchem der Mittagszirkel
hen soll, und den andern unten nebst ei-
m recht runden und recht geglätteten
Stiftgen von fünf bis sechs Linien in der
ange. Man muß die Achse ein wenig mit
Gewalt hinein treiben, damit die Kugel und
er Mittagszirkel sich nicht darauf herum
rehe: und schiebet zwischen den Absatz und
en Mittagszirkel einen Weiser oder Zeiger-
adel r, dessen Spitze sich bis zum doppel-
en Zeigerblat erstrecket, davon ich nun re-
en werde.

Nehmet zu dem Ende eine kupferne Plat-
e Q, welche ihr auf der Drehbank zurun-
den möget, indem ihr derselben zwey und
wanzig Linien im Durchmesser gebet, deren
Seiten ihr ebnen und glätten müsset: nach-
dem man dieselbe in vier Viertel getheilet
habt, durch zwo Diametrallinien Q q, t t, so
machet mit kreisförmigen Linien zween Zei-
gerscheiben drauf, deren jede vier und zwan-
zig Abtheilungen führet, so daß man zwey-
mal zwölfe zählt, und um sie zu unterschei-
den, bezeichnet die Abtheilungen der grös-
sern mit römischen Ziffern, und der kleinern
ihre mit arabischen; und sehet darauf, daß
die beyden 6 von dieser mit den beyden XII.
von der andern auf einander treffen, oder ihr
möget auch eine von beyden aus einem beson-
dern Reife in der Breite von einigen Linien
machen, den ihr mit dem andern aus einer-

ley

ley Mittelpunct und in einerley Fläche mit einander umdrehet.

Dieses Stück befestiget mit zwoen Schrauben in s, s, auf ein kupfern Querstück V u, und durchbohret es in der Mitten, wofern es noch nicht durchbohret ist, um es auf die Drehbank zu bringen; durchbohret es, sage ich, damit es unten ein Stück Hohlwelle von einigen Linien lang einnehme, das ihr oben in eine Aushölung einnietet, damit es mit der Vernietung eine Gleiche habe. Stellet diese Hohlwelle dergestalt, daß sie beym Anfassen des Stiftgens die Achse der Kugel allezeit senkrecht mit der obern Fläche des doppelten Zeigerblattes erhalte. Das Stiftgen muß genau in die Hohlwelle einpassen und jedoch sich darinnen frey herum drehen. Ihr möget es füglich ein wenig dicker zulaufen lassen, und eins in das andere mit ein wenig Schmergel und Oel einschleifen.

Ihr müsset ferner ein klein Stück X nebst einem Absatz, der schief abgeschnitten ist, auf das Querstück aufnieten, wie die vorhin gedachte Hohlwelle; durchbohret alles nach der Linie X x, welche die Achse im Mittelpunct der Kugel durchschneidet, und mit ihr von beyden Seiten einen Winkel von drey und zwanzig und einem halben Grad machet. Das Loch, davon hier die Rede ist, muß das Ende der Achse des Rades B Fig. 2. sehr gedräng einnehmen, welches auf die Hohlwelle aufgestellet wird, die sich im Mittelpunct des

Mondeskreises befindet. Wenn das Stück X durchbohret worden, so stellet es auf eine Spindel, die mit einem Kupferstück versehen ist, damit es daran die Scheibe eines Stirnrades y abgebe, das ihr darauf aufnietet, so daß ihr darauf bedacht seyd, daß die Fläche dieses Rades auf der Linie X x recht senkrecht stehe. Das jetztgedachte Rad ist eilf Linien im Durchmesser, und hat sechs und dreyßig Zähne. Ihr könnet, wofern es euch beliebet, das Querstück V u, die Hohlwelle und das Stück X aus einem einzigen Stück machen, das ihr aus Kupfer nach einem hölzernen Modell gießen möget.

Aus der blosen Anschauung der 20 Fig. die oben auf dem Rande angeführt worden, werdet ihr sattsam begreifen, was die Nadel sey, welche einen aus dem Mittelpunct der Sonne kommenden Strahl vorstellet; machet die Pfoste, welche dieselbe trägt, aus einem starken Messingdrat, den ihr auf der Drehbank abdrehet, so daß ihr unten einen Zapfen lasset, damit er ein wenig genau in die große Platte einpasse, ja auch in das Holz des Uhrgehäuses; machet zu dem Ende ein Loch mit dem Drellbohrer bey nahe ingleichen Entfernungen vom Mittelpunct der großen Platte und des Mondenkreises seinem.

Da die Erdkugel unsers Planetenzeigers sehr klein ist, so möget ihr füglich eine haben, welche wenigstens sieben bis acht Zoll

im Durchmesser hat, und gemeiniglich auf einen Fuß gestellet wird, nebst einem Gesichtskreis und einem Mittagszirkel; oder auch eine bewafnete Himmelskugel nach dem gemeinen Lehrgebäude: dergleichen Werkzeuge werden allenthalben angetroffen oder wenigstens kann man sich solche leicht verschaffen, wenn man sie aus großen Städten kommen lässet; und dieses wird fast unentbehrlich zur Erklärung dessen was nach der siebenden und achten Anstalt vorkomt.

Neunte Anstalt.

XVIII. B. 2. Abschn. VII. Taf. 26. 27. Fig.

Das durch die 26. auf dem Rand angeführte Figur vorgestellte Stück bestehet aus einem Arm mit einem Ringel, welcher gedränge auf die Hohlwelle, im Mittelpunct des Mondenkreises hineingesteckt werden muß; dieser Arm ist nach dem Ringel drittehalb Zoll und ohngefähr zwo Linien breit, und wird einen Zoll weit vom Ende umgebogen und gehet auf eine Spitze aus, welche im Herumdrehen die Eintheilungen des Mondenkreises durchlaufen muß; man sehe die 6. Fig. beym Buchstab A.

Der Arm A a träget zwey Stirnräder von einerley Anzahl, welche beyderseits in einander eingreifen und nebst dem Rade des Stückes X, welches ihnen auch in allem ähnlichet, und von welchem sie die Bewegung bekommen; seyd besorgt, daß ihr das mittelste B ein wenig dicker erhaltet als die beyden

den andern. Das Stück A a träget ge-
die Mitte seiner Länge einen andern kür-
n Arm, auf welchen mit einer Schraube
einem Fußgen ein Kniegalgen befestiget
d, welcher wie D d gebildet ist; einer
den Zapfen des Rades B wird in den
m A a hinein gesteckt und der andere in
n Theil D des Kniegalgens. Das Rad
hat auch einen Zapfen, welcher in dem Ar-
A a sich herum drehet, aber oben gehet
ne um zween Zoll verlängerte Achse in ei-
n hohlen Pfeiler E, welcher auf den Theil
des Kniegalgens eingenietet wird, und
en einen platten Reif träget, welcher von
nen neun Linien im Durchmesser hält und
dessen Dicke der Zapfen der Achse einge-
mmen wird: Der Umkreis dieses Reifes
uß sich in einer Fläche befinden, welche
ch der Hohlwelle gekehret ist, auf welche
r Ringel gebracht wird.

Der Arm mit dem Ringel so wie der
niegalgen D d kann aus gegoßnem Kupfer
ach einem hölzernen Modell gemacht wer-
n; der Theil A wird völlig ausgegossen,
r müsset ihn durchlöchern und hernach aus-
ohren, um ihn gedränge auf die Hohlwelle
es Mondes einzupassen. Gießet ebenfalls
en Pfeiler E nebst dem kleinen Reif, den er
ber sich hat; und wenn er durchbohret ist,
drehet den einen ab und feilet den andern
ach zweenen Zirkelzügen; indem man die
chse des Rades C in die Hohlwelle E ste-

cket,

cket, so schiebet eine kleine hölzerne Kugel dar auf, die halb schwarz und halb weiß ist: s muß ein wenig mit Gewalt auf diese Achse ge schoben werden, und im Herumdrehen nich an den innern Rand des Reifes rühren; d diese kleine Kugel den Mond vorstellet, s zeichnet den Bubstab L mitten auf seine weißen Theil.

XVIII. B. 1. Abschn. I. Taf. 4. Fig.

Alle Stücke, welche zu dem Planetenzeige gehören, werden in eine Kiste eingeschlossen, welche dreyzehen Zoll lang und achtehalb Zoll hoch ist; in den vier Winkeln von innen lei met Leistgen ein, welche drittehalb Zoll über den Boden erhöhet sind, auf welche ihr eine Büchse ohne Deckel setzet, die in der am Rande angeführten Figur mit E bezeichnet ist. Hier durch wird die Kiste in zween Theile getheilet ihrer Höhe nach; darein möget ihr alle Stücke dergestalt legen, daß sie sich nicht an einander reiben.

In dem Theil auf dem Boden leimet in der Mitten einen hölzernen Spund ein, auf wel chen ihr den Reif mit Pfosten, der zu der sechsten Anstalt gehöret leget; in diesem Spund höhlet zween Plätze aus, um die Hälfte der dicksten vergoldeten Kugel und die Hälfte der Erdkugel und der Platte mit dem Zifferblat, auf welche sie gestellet worden, legen möget. Die Rolle zu der fünften Anstalt mag oben an seinen beyden Zapfen angehäftet werden u. s. w. Die Kurbel, das Räderwerk des Mondes und einige andere Stücke können

ferner

rner in diesem Theil nach einander hinge-
ellet werden, und die andern werden sich in
s Kästgen oben drüber bringen lassen;
rsehet aber beyde mit einem grünen Plüsch-
mmet, den ihr auf das Holz aufleimet, da-
it sich nichts zerstoße im Anreiben. Das
rige Holz so wohl von innen als von aus-
n mag mit beliebigen Farben angestrichen
d nach eurem Belieben verschlossen werden.

Anweisungen
über die
neunzehende Vorlesung.

Erster und zweyter Versuch.

Es ist nicht nothwendig, daß der uneinge- XIX. Vorl.
faßte Magnet, den man bey diesen bey- I. Taf.
n ersten Versuchen gebrauchet, kugelför- 1. 2. 3.
ig sey; er habe eine Gestalt, was für eine 4. Fig.
seyn mag, so wird er doch überein gut
yn: ihr könnet bey den Specereyhänd-
rn rohe Stücker von dergleichen antreffen,
elche zu diesem Gebrauch taugen.

Um die Eisenfeile auf der Pappe oder
em Blat Papier auszubreiten, bedienet
ch einer walzenförmigen Büchse von ver-
nntem Blech, deren Deckel, wie ein Sieb
urchlöchert seyn mag, oder auch einer
Streubüchse, so daß ihr darauf bedacht seyd

daß ihr solche hoch herab streuet, und e
wenig mit der Hand schüttelt, damit d
Feilstaub sich desto besser überein aufstreue

Der Schwan von Schmelzwerk bey de
zweyten Versuch muß mit einem Stückg
Bley beläſtiget seyn, das ihr unter d
Bauch mit Siegellack ankleibet, damit si
solcher im Schwimmen auf dem Wasser g
rade erhalte. Wofern ihr keine Schmel
arbeiter an der Hand habt um euch solche
zu verschaffen, so ahmet die Gestalt eine
Wasservogels aus einem leichten Zeug nach
den ihr mit Oelfarbe oder mit Firniß anstrei
chen möget; oder in Ermangelung alles de
sen möget ihr auch ein Gorkstück ohngefäh
einen Zoll breit schwimmen lassen, auf wel
ches ihr ein Stückgen Eisen anhäftet.

Ein Magnet verdienet die Mühe und di
Kosten einer Einfassung nicht anders al
wenn man Ursache zu hoffen hat, daß er ei
ne gewisse Stärke besitze; es ist also woh
gethan, daß man durch einige Versuche sich
dessen versichere. Untersuchet z. B. ehe ih
ihn bearbeitet, ob er an seinen Polen vie
Eisenfeile in die Höhe ziehe, die noch neu
und nicht verrostet ist, oder kleine Nägel
und ob die Pole recht merklich sind und in
der größten Länge des Steins einander ent
gegen stehen. Wofern dieses ist, so mache
diese beyden Oerter eben, und zwo Seiten
daran einander gleichlaufend, auf welche ihr
falsche Einfassungen anbringet, die ihr mit

einem

inem Band daran befestiget, um zu sehen, b die Kraft dieses Magnets sehr zunehme, as ist, ob er an dem Ende dieser eisernen Plättgen weit stärker anziehe als uneinge- aßt: wofern diese erstern Versuche euch ewegen solchen gehörig einzufassen, so ma- het den Anfang damit, daß ihr ihn schneidet.

Sehet euch wohl vor, daß ihr den Ham- er nicht dabey gebrauchet die überflüssigen Stücke des Steins herunter zu schlagen; ußer dem, daß ihr Gefahr laufet ihn zu zer- hlagen oder ihm wider euren Willen eine hr unordentliche Form zu geben, so könn- n wiederholte Schläge seine Pole aus der rdnung bringen oder auch ihn großentheils iner Kraft berauben; das gröbste muß man it der Säge abnehmen. Befestiget das Stück an das Ende eines Werktisches mit ütt; machet mit einer eisernen oder kupfer- en Klinge ohne Zähne vermittelst etwas aren Schmergels und Wassers, das ihr von eit zu Zeit wieder frisch hinzu thun müsset, viel Züge darauf, als nöthig sind, ihn us dem gröbsten zu bearbeiten, dergestalt, aß ihr die Klinge führet, indem ihr sie wischen zweyen gespaltenen Stücken Holz in und her ziehet, die an die Seiten des Steins gestellet und befestiget werden. Da u dieser Arbeit nichts als Gedult gehöret, o könnet ihr dazu den ungeschicktesten und ohlfeilsten Arbeiter nehmen. Machet die Seiten des Steins vollends eben und glatt,

indem ihr sie auf einer metallenen Platte a
fänglich mit Sand und nachher mit grob
Schmergel und Wasser reibet: es ist
wünschen, daß der Stein mehr Länge a
Höhe nnd Breite habe, und daß sich d
Pole an den beyden Seiten befinden, we
che von beyden Theilen das erste von dies
Maaßen endigen. Wenn der Stein ge
schnitten ist, so bereitet die Einfassungsstü
cke zu.

Schmiedet und feilet zwo Schienen vo
weichem Eisen ohngefähr einer Linie dick
welche sich knapp auf die Seiten anlegen
allwo die Pole des Steins sich befinden
und welche sie gänzlich bedecken, ohne darü
ber hinaus zu gehen, unten müssen sie ein
Art von einem Absatz oder Haken haben wi
A Taf. XVIII. Fig. 1. welcher wie ein
Winkelmaaß unter dem Stein fortrücket
dessen Maaße man nach der Größe und de
Stärke des Magnets verhältnißmäßig ein
richten muß. Wofern der Stein z. B. ohn
gefähr drittehalb Zoll lang und achtzehen
Linien breit und eben so dick, und fähig wä
re fünf bis sechs Pfund zu tragen, so könn
tet ihr diesen kleinen Klumpen A oder a drey
bis vier Linien geben so wohl in der Höhe
als in der Breite und Dicke. An dem an
dern Ende muß man einen schraubenförmi
gen Zapfen B anbringen, welcher durch eine
kupferne oder silberne Platte hindurch gehet,
die auf der obern Seite des Steins ange

macht

nacht worden, und oben von einer vielkantigen
Schraubenmutter angefaßt wird; vermittelst
essen müssen die beyden Absätze oder Haken
a gegen den Stein enge anschließen; und
e beyden eiserne Schienen sich fest an die
Seiten der Polen anlegen vermöge eines kü-
fernen oder silbernen Gurtes, den ihr mit
Gewalt darauf schiebet ohne jedoch darauf
n schlagen.

Der Träger, welcher an die vorstechenden
Stücke der Einfassung angemacht wird, muß
uch von weichem Eisen seyn, das recht ab-
feilt und recht eben gemacht worden an
m Theile der Berührung; man muß ihn
n ein Drittheil schwächer machen als die
Kassen, so er berühret, und ein wenig zu-
nden, damit die Berührung so zu reden
ur in einer Linie geschehe. Es müssen nicht
ur die Einfassungsstücke, als der Träger,
ohl abgefeilet und geglättet werden, son-
ern man muß sie auch von Zeit zu Zeit be-
hen um sie zu säubern und den Rost weg-
unehmen, wofern sich dergleichen daran be-
ndet, ohne welche Behutsamkeit ihr sonst
ie Kraft des Steins merklich abnehmen se-
en werdet.

Mitten auf der obern Platte muß sich ein
Ring von einem andern Metall, als das Ei-
en ist, befinden, um den Magnet an einem
hölzernen Gestelle auf zu hängen; seyd be-
dacht, daß seine Pole allezeit gegen Norden
und Süden gekehret seyn, so daß sie ein we-

nig gegen Westen und Osten sich neigen, und daß der Träger, welcher mit einigen Pfunden beschweret ist, beständig an die Einfassungsstücke angemacht sey. Wenn ihr den Stein von einem Ort zum andern forttraget, so nehmet ihn in acht, daß er keinen Stoß noch gewaltsame Erschütterungen bekommen möge, noch daß er mit andern Magneten unter einander liege.

Um auf einmal und sehr bequem den ausnehmenden Unterschied zu zeigen, welcher sich zwischen einem eingefaßten und einem uneingefaßten in Ansehung der Wirkungen befindet, könnet ihr eine Einfassung machen, welche oben vermöge eines Gewindes aufgemacht werden kann, und deren beyde untere Massen oder Haken zurück gehalten und angedrückt werden durch einen kupfernen Bügel wie A Fig. 2. Wenn die Einfassung angeschlossen ist, so hält sie den Träger nebst einem Gewichte. Wenn sie offen ist, so kann der bloße Stein nicht einmal den Träger allein ertragen.

Zeiget, wie man vermittelst des Magnets ein kostbares Metall von einander absondern könne, das in kleinen Theilgen mit Eisen unter einander gemischt und gemengt worden, indem man in einer und eben derselben Büchse Silber- oder Kupferdrat nebst ganz dünnem Eisendrat hat, der also zerhacket ist, daß sie beyderseits nicht länger sind als eine oder zwo Linien; denn indem man einen der

Polen

Polen des Magnets daran hält, so wird sich alles Eisen unter diesem Gemengsel daran anhängen mit Zurücklassung des übrigen.

Dritter und vierter Versuch.

Der Magnet, den ihr schwimmen lasset, muß einen kleinen Umfang haben, er kann rohe und uneingefaßt seyn, wenn er nur Pole hat. Die Gondel machet aus einem Blat von verzinntem Eisen- oder Messingblech, von getriebner Arbeit, oder ihr möget euch auch eines unten ein wenig zugerundeten Stücks Gork bedienen. XIX. Vorl. I. Taf. 5. Fig.

Die Nadel bey dem vierten Versuche ist eine hölzerne Schiene zwölf bis funfzehen Zoll lang, zwo Linien dick und drey oder viere breit, die an einem Ende die Gestalt einer Schaufel hat; sie ist mitten in ihrer Länge durchbohret um einen metallenen Zapfen ganz frey durchzulassen, dessen Spitze an einen kupfernen Kloben C Fig. 3. stößet, welche vier bis fünf Linien hoch und auf das Holz mit zween Nietnägelgen aufgehäftet ist. Das Stück Magnet wird auf die Schaufel gelegt und man hält es im Gleichgewicht mit einem Gewichte, das an einen metallenen Läufer angehängt wird, welcher hin und her rutschet um so viel als nöthig ist vor oder rückwärts fortzurücken auf demjenigen Theile der Nadel, der dem Theil der Schaufel entgegen stehet.

XIX. Vorl. II. Taf. 6. Fig.

Wofern ihr einen Magnetstein B Fig. 4 habt, den ihr zu dem durch die am Rand angeführte Figur vorgestellten Versuch bestimmen könnet, so befestiget anstatt eines Ringes zum Aufhängen an die obere Platte ein Stück von einer kupfernen Hohlwelle mit einer Stellschraube, um sie auf die Spindel zu stellen, die man mit den zwoen Rollen und der Schnure ohne Ende herum drehet. Stellet die Rollen unter zween Stegen auf ein ausgeschweiftes und mit Leistenwerk rund herum geziertes Bret; die Achse der Rolle D muß am Ende eine Schraube haben, um die Kurbel d aufzunehmen; der Rolle E ihre muß um drey oder vier Zoll lang gemacht werden und die Hohlwelle e aufnehmen, welche in geziemender Höhe durch die Stellschraube erhalten wird; drey Pfosten von gedrechseltem Holz, die auf das Bret fest gemacht worden, müssen einen Reif von eben der Materie tragen, welcher oben eine Falze hat um nach und nach ein Stück Pappe, das kreisförmig zugeschnitten ist, ein Stück von einer Glasscheibe, ein Bretgen von dünnem Holz, ein metallen Blech u. a. m. einzunehmen, lasset die Schnure ohne Ende sich durchkreuzen, wie es in der Figur vorgestellet worden, damit die Bewegung einer Rolle der andern desto sichrer mitgetheilet werde; es ist auch dienlich, daß diese Maschine unten drey Köpfe bekomme, davon einer an das Ende des Brets angebracht wird, wo die

die Rolle D sich befindet, und die beyden andern unter den Pfosten, welche mit ihr den Triangel ausmachen.

Erhöhet den Magnetstein dergestalt, daß die Massen seiner Einfassung unten auf die Platte aufstreichen, die in dem hölzernen Reife enthalten ist; lasset auf dieselbe Feilstaub oder sehr zarte Stückgen Eisendrat herabfallen, und drehet den Stein herum.

Anstatt desjenigen Gefäßes, das durch die auf dem Rande angeführte 7. Fig. vorgestellet worden, darf man nur einen großen krystallenen Becher, oder eine Apothekerbüchse nehmen; wofern ihr eine Maschine daraus verfertigen wollet, welche blos hierzu gebraucht werden soll, so stellet die eine oder die andere auf einen Fuß von gedrechseltem Holz, der oben mit einem Boden und mit einem Ringel von verzinntem Blech versehen ist, in welchem ihr das Glas mit Kütt oder weichem Wachs ankleiben möget; die Scheibe des Zapfens der Nadel, welche ihr innwendig stellen müsset, mag von Bley und unten ein wenig hohl seyn. XIX. Vorl. II. Taf. 7. Fig.

Die durch die am Rande angeführte 8. Fig. vorgestellte Maschine ist ein kreisförmiges kupfern Becken, welches neun bis zehen Linien breit seyn mag, fünf oder sechse tief, und sein äußerer Umkreis hält fünftehalben oder fünf Zoll im Durchmesser; es ruhet auf drey kleinen Streben von eben diesem Metall, welche unten an einen Rin- XIX. Vorl. II. Taf. 8. Fig.

gel angelötet sind, welcher mit einem Boden versehen ist, auf welchen man den Zapfen setzet, welcher die Nadel tragen soll, und alles ist auf einen Fuß von beliebiger Materie und Form gestellet; ihr möget es schlechtweg von gedrechseltem Holze machen mit einer Fußscheibe wie die an einem Leuchter.

Da das Becken von dem darinnen anzuzündenden Weingeist sehr heiß wird, so darf es nicht aus unterschiedenen mit Schnellothe zusammen gelöteten Stücken verfertiget werden; es mag am füglichsten aus Kupfer in einem hölzernen Modell gegossen und hernach auf der Drehbank bearbeitet werden.

Ihr thut ferner wohl, wenn ihr solches nicht an drey Streben, welche es tragen sollen, fest machet; sie mögen oben wie F eingeschnitten werden um es einzunehmen und zu halten, dieses verschaffet euch die Freyheit es wieder herab zu nehmen, um es desto bequemer zu säubern: man sehe die 5. Fig.

Fünfter Versuch.

XIX. Vort. II. Taf. 9. 10. 11. Fig.

Man darf nur eiserne Bleche haben, wenn es blos darauf ankomt zu zeigen, wie sich die magnetische Kraft des Steins diesem Metall mittheile; will man sie aber auf eine lange Zeit an denselben erhalten wissen, so darf man kein weiches Eisen sondern recht gehärteten Stahl dazu nehmen, welcher die Form und Maaß haben muß, davon ich in der auf dem Rande angeführten Stelle der

Vor-

Vorlesungen der Naturlehre gehandelt
habe.

Die Stählerne Bleche, welche man zusammen vereiniget, um einen künstlichen Magnet daraus zu machen, müssen einander allenthalben genau berühren; man muß sie also schmieden und recht gleich feilen, ihre Flächen abglätten und bey ihrer Zusammenfügung sich vorsehen, damit zwischen ihnen kein fremder Körper bleibe; ihre Enden müssen sich auch in einerley Fläche befinden; derowegen ist es dienlich, wenn sie zum letzten mal zusammengelegt werden, die beyden Enden des Bindels auf einem Schleif- oder Oelstein abzuschleifen, biß man daran keine Ungleichheit mehr wahrnimt.

Wenn man ein Stahlblech mit der Feile recht eben gemacht hat, so geschiehet es gar oft, daß es sich im Härten verwirft, und dieses würde sich allezeit ereignen, wofern eine ihrer Flächen eher als die andere ins Wasser käm; die Künstler tunken, um diesen Zufall zu vermeiden, die Bleche aufrecht so geschwind als möglich ein, diese Vorsicht muß man bey den künstlichen Magneten nachahmen. Wofern nach der Härte sich nur eine kleine Krümme noch zeigt, so hilft man derselben ab, indem man die Bleche aneinander presset mit Bügeln und Schrauben, welche das Bindel zusammen binden.

Die gewöhnlichen Nadeln an den kleinen Seecompassen werden aus einem dünnen

stählern

stählern Blech gemacht, das man nicht härtet; man lötet in der Mitten ein bißgen Kupfer an und durchbohret es unten ganz durch mit einem Drellbohrer, welcher das Loch kegelförmig und sehr ausgeschweift macht; es muß so gar der Drellbohrer, anstatt vollkommen spitzig zu seyn, am Ende ein wenig zugerundet seyn, damit die Spitze des Zapfens sich unten im Loche desto freyer befinde. Dieser Theil, den man die Kappe nennet, wird nachher von außen derjenigen Hohlung gleichförmigi gefeilet, welche man mit dem Drellbohrer gemacht hat; man lässet jedoch zwey kleine Flügel stehen, welche in rechten Winkeln auf der Länge der Nadel liegen, damit wenn diese auf ihrem Zapfen seitwärts wanket, sie durch das darüber sich befindliche Glas zurück gehalten werde. Wenn die Kappe fertig ist, so macht man die Nadel zu rechte, so daß man ihr die Gestalt eines Pfeils giebt, und bestreichet sie mit dem Magnet dergestalt, daß der Spieß sich gegen Norden kehre. Wenn die Nadeln ein wenig groß sind, so giebt man ihnen lieber die Gestalt einer sehr länglichten Raute, deren Hälfte oder Ende, welche sich gegen Norden zukehren soll, man wiederum blau anlaufen lässet. (*).

Sechs-

(*) Man lässet den gehärteten Stahl wieder **blau anlaufen**, wenn man ihn bis auf einen gewissen Grad wieder ausglühet, wie

ich

Sechster Versuch.

Der Versuch der Richtung des Magnets wird auf eine vollkommnere und genauere Weise angestellet, wofern ihr euch einer recht gut mit dem Magnet gestrichenen Nadel bedienet von fünf bis sechs Zoll lang, deren Zapfen mitten auf ein kreisförmiges Täfelgen von einer festen Materie gestellet wird, dessen Umkreis in dreyhundert und sechzig Grade eingetheilt, und von zehen zu zehen, oder von fünf zu fünfen numerirt worden: stellet sie dergestalt, daß der Durchmesser von der Null der Eintheilung an, bis zum hundert und achzigsten Grad geführet werde, und sich in der Mittagslinie des Orts befinde. Ziehet daher eine Mittagslinie auf eine festgesetzte und wagrechte Fläche, und stellet euren eingetheilten Kreis darauf nebst der mit dem Magnet gestrichnen Nadel im Mittelpunct. Vermittelst dessen lasset nicht nur die Richtung überhaupt beobachten, sondern auch die besondere Abweichung des Magnets für denjenigen Ort, allwo ihr euch befindet. Um die Mittagslinie zu bekommen, davon hier die Rede ist, dürft ihr nur eine Bley-

XIX. Vorl. IV. Taf. 19. 20. 21. 22. 23. Fig.

schnur

ich erinnert habe da ich von dem Härten gehandelt im VII. Th. S. 95. Will man aber denselben mit einem Blau haben, das ins Violetblau fällt, so muß das Stück, ehe es wieder ausgeglühet wird, recht wohl gefeilet und mit feinem Schmergel geglättet werden.

schnur haben, die auf der wagrechten Fläche aufgerichtet ist, allwo ihr sie ziehen wollet, und zwey Puncte an den Enden ihres Schattens in demjenigen Augenblick zeichnet, da ihr sehet, daß ein guter Sonnenzeiger den Mittag bezeichnet. Eine von einem dieser beyden Puncte zum andern gezogne Linie wird dieselbe seyn, die ihr verlanget. Wofern ihr keinen Sonnenweiser vor Augen habt, so muß ein aufmerksamer Beobachter euch den Augenblik des Mittags durch einen Pistolenschuß oder durch ein anders dergleichen Zeichen bekannt machen.

Nach diesem Versuche könnet ihr rund um einen kleinen Leuchterstuhl wie P. Fig. 6. fünf oder sechs kleine Streben hinstellen, deren jede einen Zapfen und eine mit dem Magnet gestrichene Nadel hält: ihr werdet alle diese Nadeln sich nach einerley Gegend richten sehen, das ist von Norden gegen Süden, so lange als sie frey seyn werden; und wofern ihr mitten unter dieselben einen eingefaßten Magnet oder eine eiserne mit dem Magnet gestrichne Nadel bald mit dem einen und bald mit dem andern Pol hinhaltet, so werdet ihr sehen, daß sie ihm allezeit einen ihrer Pole darhalten werden, welcher von des Magnets seinem verschieden ist.

Was ich von dem Seecompaß nach dem vorigen Versuch vorgebracht habe, wird für euch hinlänglich seyn, wofern ihr solchen ver-

fertis

fertigen wollet: ich will nur noch folgende Anmerkungen hinzufügen.

Nichts ist besser die Rose oder das Rösgen recht gerade zu erhalten als der Talk, dessen ich Meldung gethan; der echte, nämlich derjenige, welchen man den venetianischen Talk nennet, verdienet den Vorzug; aber in Ermangelung dessen möget ihr euch desjenigen durchsichtigen Gypses bedienen, den man in den Gypsbrüchen antrift, und der Blätterweise aufgehoben wird: es ist nicht nöthig, daß er ganz aus einem Stück sey unter dem Papier, welches die Abtheilungen führet, ihr könnet etliche Stücke neben einander anleimen, so daß ihr blos darauf sehet, daß die Dicke beynahe allenthalben einerley sey, damit die Rose nicht mehr auf eine als auf die andere hange.

Ich habe in den Vorlesungen der Naturlehre gesagt, das Rösgen könnte acht bis zehen Zoll im Durchmesser haben, es würde besser seyn, wenn sie deren nur sechse hätte, dieweil, wenn die Nadeln diese Länge überschreiten, sie alsdenn leicht zwischen den beyden Polen ihrer Enden andere Zwischenpole haben können, welche ihrer Richtung nachtheilig werden oder die Kraft vermindern können, welche sie richtet.

Die Nadel muß ein gehärtet stählern Blech seyn, eine halbe Linie dick, vier bis fünf Linien breit, und wie G H Fig. 7. gestaltet. Die Kappe K muß von Kupfer seyn

in

in Kegelgestalt ausgehöhlet, wie ich oben gemeldet; nach dem Drellbohrer möget ihr das Loch unten mit einem stählern ein wenig stumpfen Grabstichel glätten und härten, auf welchen ihr schwache Schläge thut, nachdem ihr das Stück umgekehrt auf einen Ambos gelegt habt: man macht den Boden der Kappe sehr oft von Achat oder von Glas, um dem Rösgen mehr Beweglichkeit zu verschaffen; jedoch wird sie beweglich genug seyn, wofern sie gut aus Kupfer gemacht ist, und innwendig mit einem Tröpfgen Oel überzogen, und der Zapfen mit Sorgfalt gemacht worden. Durchbohret das Rösgen im Mittelpunct, um die Kappe der Nadel hindurch zu lassen, und erhaltet diese an ihrer Stelle mit zween kleinen Striefgen Papier, die ihr oben drüber ziehet, deren beyde Ende ihr auf dem Talk kleiben möget.

Obschon der Zapfen gemeiniglich aus Stahl gemacht wird, so ist es doch dienlicher solchen aus Kupfer zu verfertigen man muß aber Sorge tragen, daß er kalt wohl gehämmert werde, ehe man ihn feilet, damit man solchen hart und steif mache; seine Spitze muß zart und recht rund aber nicht lang seyn. Nehmet daher zu dem Ende einen Messingdrath, der nicht spröde ist, und zum wenigsten eine Linie im Durchmesser hält, lasset ihm seine völlige Dicke bis fünf oder sechs Linien weit von seiner Spitze, Setzet den Zapfen nicht in den Boden der halbkugel-

förmigen

förmigen Kufe, noch auch auf das Bley, welches bey ihr die Stelle des Ballastes vertritt, sondern auf eine kupferne Querlatte, die ihr mit Schrauben befestigen möget achtzehen oder zwanzig Linien unter dem Rande; so daß ihr drauf sehet, daß dieser Zapfen sich recht gerade in der Achse der Halbkugel befinde, und erhöhet oder erniedriget werden könne, um das Rösgen in gehöriger Höhe zu führen: zu dem Ende machet einige Schraubengewinde sieben bis acht Linien seiner Länge von unten, und bohret das Loch des Querstücks aus, so werdet ihr von unten eine Gegenschraubenmutter bekommen, welche ihn vollends befestigen wird, wenn ihr ihm die gebührende Höhe gegeben habt.

Lasset die halbkugelförmige Kufe von einem Kupferschmid zurechte machen oder von einem Klämpner, welcher es versteht getriebne Arbeit von Kupfer zu machen: gebt ihr einen halben Zoll im Durchmesser mehr als dem Rösgen, und machet den Rand derselben innwendig doppelt, nebst einem Reif von eben dem Metall vier oder fünf Linien breit, den ihr vorher abdrehen müsset und mit Schnelloth anlöten; da dieser Reif dem Rande der Kufe mehr Dicke verschaft, so setzet er sie in den Stand die beyden einander entgegen stehenden Zapfen aufzunehmen, die daran genietet werden müssen: diese Zapfen müssen von Kupfer seyn. Sie hangen nicht unmittelbar an der Kufe sondern an

zweenen Stegen, welche mit Schrauben daran befestiget worden, in welche man zwey Absehen (oder Dioptern) steckt, die ohngefähr zween Zoll über die Ränder der Kufe empor stehen.

Die Kufe nebst der Rose, welche sie enthält, muß mit einem flachen-kreisförmigen Glas bedecket werden, auf welchem ihr mit dem Demant des Glasers zwo Linien mitten durchziehet, die einander nach rechten Winkeln durchschneiden; kleibet solches mit weichem Wachs oder mit Glaserkütt in einen abgedrehten kupfernen Reif, welcher gedränge in den Rand der Kufe hinein gehen muß. Wenn dieses Glas in seiner Stelle stehet, so muß die Kappe des Rösgens davon höchstens nur um eine Linie entfernet seyn.

Das übrige, was die Aufhängung betrift, ist hinlänglich in den Vorlesungen der Naturlehre an dem oben angeführten Ort beschrieben; ich muß nur noch hinzufügen, daß die beyden Einschnitte, welche die beyden Zapfen des Reifes einnehmen, mit kupfernen Blechen versehen sind, die selber eingeschnitten sind um die Bewegung desto leichter zu machen.

Die Absehen, davon ich oben geredet, sind zwey kupferne Bleche zwölf bis dreyzehen Linien breit: eins ist mit einem Sägenschnitt von oben herunter gespalten mitten in seiner Breite, das andere ist auch von oben herunter geöfnet durch ein Fenster von

sechs bis sieben Linien breit, in dessen Mitten man einen zarten seidenen Faden gespannet hat. Dieser Faden muß dem Spalte des ersten Absehens parallel seyn, und beyde einander gerade gegen über stehen und gleichlaufend mit derjenigen Linie, die man in der Achse der Zapfen der Kufe annimt: so oft als ihr das Glas des Seecompasses wieder an seine Stelle bringet, so sehet wohl darauf, daß eine von den beyden auf seiner Oberfläche gezognen Linie genau auf die Mitten der beyden Absehen treffe; denn von dieser Linie an zählet man die Grade der Abweichung.

Die hölzerne Büchse, welche den Compaß enthält, ist viereckig, mit zweenen Trägern versehen und mit einem Deckel, welcher sich ganz abnehmen lässet, und darauf gedrehet wird, wie der Deckel einer Tabaksdose; und bey dem allen darf kein einiger Theil weder von Eisen noch von Stahl seyn.

Wenn es nur darauf ankomt, daß einige schon bekannte Versuche wiederholet werden sollen, so können die bisher gedachten Nadeln hinlänglich seyn; wofern ihr aber Willens wäret genaue und anhaltende Beobachtungen über die Abweichung des Magnets und über seine Veränderungen anzustellen, so müßte dabey mehr Sorgfalt und Behutsamkeit angewendet werden: ich kann hier nicht alles anführen, was von denenjenigen veranstaltet worden, welche sich besonders

auf diesen Theil der Naturlehre gelegt haben; jedoch will ich euch in wenig Worten von dem Nachricht ertheilen, was ich im Jahr 1736 bey weyland Herrn von Muschenbroek gesehen habe, welcher hierinnen sich so viel Mühe gegeben hat.

Er hatte mitten in seinem Garten eine Bettung von hartem Stein, freystehend, und vier Schuh hoch erhaben auf einem ganzen Mauerwerk; er hatte mit vieler Sorgfalt eine wagrechte Mittagslinie gezogen, hier beobachtete er eben des Tages etliche mal die Abweichung der Magnetnadel mit einem Werkzeug, das folgender Maassen gemacht war.

Ein gehärtet stählern Blech L l Fig. 8. das mitten in seiner Länge, die sechs Zoll betraf, mit einer Kappe versehen war, hatte an seinen Enden zween Theile von einem ganz dünnen messingenen Reife K L M, k l m, die mit Schräubgen angemacht waren, dergestalt daß wenn diese Art von einer Nadel recht gut mit einem Magnet gestrichen worden, ihre beyden Theile O L K M, o l k m sich gänzlich im Gleichgewicht befanden, und sich sehr frey herum dreheten, auf einem kupfernen Zapfen, der in dem Mittelpunct eines kupfernen kreisförmigen Beckens eingesetzt war, an dessen Rand inwendig ein platter Reif von eben dem Metall angelötet und in dreyhundert und sechzig Grad durch viermal neunzig eingetheilt war.

Die

Die beyden Ränder L K M, l k m, ichen beym Herumdrehen an den innern and dieses Reifes; und auf dem äußern ande eines von den Bogen K M befand h eine Eintheilung von sechzig einander eichen Theilen, die mit den ein und sechzig raden des am Rande des Beckens befestig- n Reifes zusammentrafen: alles war mit nem weißen Glase bedeckt, das an einen pfernen Reif, welcher auf den obern Rand s Beckens einpaßte, angemacht war: ver- öge des Unterschieds eines sechzigsten Theils ischen den beyden Eintheilungen könnte an nicht nur die Grade der Abweichung, ndern auch bey nahe die Anzahl der Mi- uten abnehmen.

Um den äußern Umfang des Beckens hat- man zwo einander gerade entgegenstehen- e Linien gezogen, welche von dem obern and bis zur Grundfläche herab gingen. Ei- e von diesen beyden Linien, die senkrecht aus em ersten Abtheilungspunct eines Viertels- reises herab kam, diente nebst der andern azu, daß man den Durchmesser des Com- asses genau in die Fläche der Mittagslinie esselben Orts stellen konnte: denn es war u dieser Absicht hinreichend, daß diese bey- den Linien mit derjenigen zusammentrafen, welche auf den Stein gezogen war. Hr. Muschenbroek hatte wohlbedächtig dieses Werkzeug auf den Stein selber befestigen lassen, da er die Vorsicht gebraucht ihn zu

bedecken, um ihn vor der übeln Witterung zu bewahren; jedoch wünschte er dasselbe ein wenig vor der Beobachtung rütteln zu können; dieweil er bemerket hatte, daß diese kleinen Bewegungen bisweilen der magnetischen Kraft beförderlich wären, die Nadel an den wahren Ort ihrer Abweichung zu richten; welches, wie er sagte, man aus einer Lage der Nadel wahrnehme, die ein wenig von derjenigen unterschieden sey, welche sie nach einer langen Ruhe hätte.

Siebender Versuch.

XIX. Vorl. IV. Taf. 23. Fig.

Das Werkzeug, davon hier die Rede ist, ist hinlänglich an dem auf dem Rande angeführten Orte erkläret worden: ihr könnet es leichtlich nach derjenigen Figur, die ich habe stechen lassen, zu Stande bringen, wenn ihr dabey dieses als etwas wesentliches beobachtet, 1) daß dabey kein Eisen oder Stahl außer der Nadel befindlich sey, welche ohngefähr vier Zoll von ihrer Achse (die sehr schwach seyn muß) an bis zu ihrer Spitze haben mag, und eine halbe Linie dick und vier Linien in ihrer größten Breite seyn kann; 2) daß eine Linie, die aus dem Mittelpunct ihrer Bewegung zum Anfang der Abtheilung des Randes einen rechten Winkel mit der Bleyschnur mache; 3) daß die Gabel lang genug sey um die Nadel sich wenigstens bis zum sechzigsten Grad neigen zu lassen; 4) daß wenn ihr von diesem Werkzeug Gebrauch

rauch machet, die Länge der Nadel bey
ahe in der Fläche der magnetischen Mit-
gslinie anzutreffen sey. Man darf nur
e Nadel von ihrer Achse an bis zu ihrer
pitze mit dem Magnet streichen.

Achter neunter und zehender Versuch.

Diese vier letzten Versuche haben keiner XIX. Vorl.
itern Erklärungen als dieser nöthig, die V. Tafel.
in den Vorlesungen der Naturlehre 24. 26.
liefert habe: ihr dürfet nur demjenigen, 27. Fig.
as ich daselbst fürgeschrieben habe, Schritt
r Schritt nachkommen, so werdet ihr ohn-
hlbar die angezeigten Erfolge bekommen.

Nach dem achten Versuch möget ihr mit
ner breiten Glastafel oder mit einer dün-
n glatten Pappe nach und nach einige ei-
rne mit dem Magnet gestrichene Bleche
on verschiedenen Gestalten und Längen be-
cken; zu anderer Zeit derselben etliche zu-
mmen stellen in einiger Entfernung von
nander und in verschiedenen Stellungen:
on oben herab Eisenfeile darauf fallen las-
n, um Gelegenheit zu haben aus der Stel-
ung dieses Feilstaubs die verschiedenen Be-
egungen der magnetischen Materie, die
nzahl und die Stellung ihrer Wirbel. u. a.
ergl zu bemerken. Seyd besorgt, daß diese
Glastafeln sauber und trocken sind; da sie
doch electrisch seyn könnten, wofern sie erst
risch gerieben wären, so muß man sie sau-

bern und einige Zeit vorher abwischen, ehe ihr euch derselben zu denen vorhabenden Versuchen bedienet, es möchte sonst die electrische Eigenschaft einige Veränderung oder Verschlimmerung für die Wirkungen der magnetischen Kraft verursachen.

Anweisungen über die zwanzigste Vorlesung.

Erster Abschnitt.

Erstes Stück.

Erster und zweyter Versuch.

XX. Vorl. I. Abschn. I. Stück. I. Taf. 1. 2. Fig.

Hier komt es darauf an, daß ein Glas gerieben werde, welches die Gestalt einer Röhre oder einer hohlen Kugel hat: ich habe hierüber in dem ersten Theil meines **Versuches einer Abhandlung von der Electricität der Körper** weitläuftigen Unterricht ertheilet: dieses kleine Werk ist leicht anzutreffen und kostet wenig, ich vermuthe, diejenigen, welche mir die Ehre thun meinen **Vorlesungen der Naturlehre** zu folgen, werden damit versehen seyn; und um dieser Ursachen willen glaube ich nicht nöthig zu haben, daß ich dasjenige wieder-

holen

holen sollte, was ich hiervon gehandelt habe; ich will nur noch als eine Ergänzung dasjenige hinzufügen, was ich seit dem gelernet habe entweder aus eigner Erfahrung oder aus anderer ihrer; einige geringe Umstände bey der Verfertigung denen Personen zum Besten, welchen es an geschickten Künstlern fehlet, oder welche selbst die Hände anlegen wollen; und endlich einige Mittel die Maschinen einfacher zu machen, um die Kosten zu vermindern, und sich nach demjenigen zu bequemen, was andere Umstände erheischen möchten. Ich nehme also an, der Leser werde die Stelle und die am Rand angeführten Figuren vor sich haben (*) und setze folgendes noch hinzu.

Versuch. einer Abhandlung von der Electricität der Körper I. Theil. I. Taf. Figur 2. 3. 4. 5.

Wenn ihr eine Röhre reibet um sie elektrisch zu machen, und eure Hand, weil sie feuchte ist, euch nöthigte zwischen ihr und dem Glase einen fremden Körper anzubringen, so rathe ich euch anstatt eines blosen Blats von grauem Papier ein Stück gewächsten Taffet zu nehmen, dergleichen man bey den Seidenkrämern schon zubereitet

(*) Man kann dieses S. 32. f. f. in des sel. Hrn. Geheimderath von Büchners deutschen Uebersetzung dieser Abhandlung nachlesen, welche von eben dem Verleger, der Vorlesungen der Naturlehre, Joh. Fr. Weber, Universitäts-Buchhändler in Erfurt, verlegt worden.

antrift, und ihn leicht mit klar gemachter Kreide oder Tripel auf der Seite zu reiben, welche ihr auf das Glas leget; vermittelst dessen werdet ihr die Electricität stärker, auch so gar mit der blosen Hand erhalten, so trocken als sie auch seyn mag. In Ermangelung des Taffets nehmet noch einen guten Theil von grauem Papier, so daß ihr solches mit Wachs von Kerzen an derjenigen Seite reibet, welche die Hand berühret; das Hundefell, daraus man zu Strasburg Handschuhe machet, das auf der Seite der Hand gewächset und mit Tripel oder Kreide an demjenigen Orte gerieben worden, welcher das Glas berühret, wird ferner einen ganz guten Erfolg zeigen: diese Gattungen von Reibkissen sind mir besser bey Röhren als bey Kugeln gelungen.

Wofern ihr euch genöthiget sehet eure electrische Kugel aus einem Kolben zu machen, welche nur einen Hals hat, so rathe ich euch, anstatt nur eine hölzerne Schale an dem der Rolle entgegen stehenden Theil anzukütten, zu mehrerer Sicherheit darein ein Loch bohren zu lassen oder es selber (*) zu bohren von sieben bis acht Linien im Durchmesser, um eine Art von einem Zapfen einzunehmen, den ihr im Mittelpunct der Schale stehen lassen müsset; alsdenn ist der weichste Kütt, blos weiches Wachs, hinlänglich solche auf dem

(*) Ich habe die Weise das Glas zu durchbohren im VII. Th. S. 175. f. angewiesen.

dem Glase zu erhalten, und zu verhindern, daß sie sich nicht verrücke; und das Glas wird nicht mehr so leicht zerbrechen, wie oft geschiehet, wenn der Kütt hart ist.

Anstatt diese Schale und Rolle fertig zu machen, ehe ihr sie ans Glas ankleibet, bearbeitet sie nur aus dem gröbsten, und wenn der Kütt ganz kalt geworden, so bringet die Kugel auf die Drehbank und seyd darauf bedacht daß ihr sie recht in dem Mittelpunct einstechet vornehmlich an dem Ort ihres Gleichtheilers und alsdenn drehet die hölzernen Stücke vollends ab, um diese neuen Mittelpuncte. Bey dieser letztern Arbeit muß das Eisen nur ein wenig naschen, wie man zu reden pflegt, das ist, es darf das Werkzeug nur wenig auf einmal nehmen, man möchte sonst das Stück aus den Stacheln sprengen oder das Glas zerbrechen durch allzu grose Erschütterungen.

Das Schwungrad so wie ich es beschrieben habe, nimt viel Platz ein, und lässet sich nicht leicht fortsetzen, und wenn solches mit seinem Beschläge versehen ist, so ist dieses ein Werk von fünf und zwanzig Pistolet zum wenigsten: ich weiß wohl, daß man kleinere und wohlfeilere machet; da ich aber die Gründe besonders angeführet, welche mich bewogen haben sie also einzurichten, so muß der Leser den Ausschlag thun, ob solche den Vorzug haben sollen oder nicht, vor denen

nen Vortheilen, welche von einer andern Einrichtung zu erhalten wären.

Anstatt die Maschine nur aus einer Verbindung zu machen könnet ihr, um sie leicht aus einander zu nehmen, das Vordertheil besonders verfertigen, welcher niedriger ist als das übrige, auf welchem die Kugel ruhet und solches mit den Säulen des großen Rahmens durch platte Zapfen mit einander verbinden, welche ihr mit eisernen Nägeln befestiget. Man braucht zu dem Ende nichts mehr dran zu wenden, als zwey Querlatten und zwo Säulen, um die Zusammensetzung dieses abgesonderten Theils zusammen zu halten; und ihr könnet sie um die Hälfte nur so dick als die andern machen. Ihr möget euch entschließen, wozu ihr wollet, so muß allezeit das Gehäuse des großen Rades vor demselben gemacht werden, dieweil es die Mittel verschaffet solches leichter und vollkomner zu machen.

Ihr könnet den Obertheil des Rahmens mit Binden von sechs bis sieben Linien dick auszieren, die schräg abgeschnitten sind, nebst einem Viertelsstab auf dem äußern Rande; selbige werden unter den beyden Füßen, welche die Achse des Rads tragen, angebracht und übrigens mit einigen eingeleimten Nägeln befestiget.

Der Tischer macht mit Beyhülfe des Drechslers ein Rad von vier Schuh im Durchmesser, durch welches er in dem Mittelpunct

telpunct eine eiserne Achse durchlaufen lässet, die ihm der Schlösser verschaft, nebst einer Kurbel von einem Schuh im Halbmesser: wofern es ein geschickter Meister ist, so wird er schon wissen, wie es anzufangen sey; hat er aber einen Anführer nöthig, so mag er sich nach folgenden Unterweisungen richten.

Der Theil der Achse, welcher sich zwischen den beyden Zapfen befindet, muß viereckig seyn; man treibe solchen mit Gewalt in ein Stück nußbäumen oder rüster Holz, welches sechs bis sieben Zoll im Durchmesser hält und ein wenig länger ist als der Rahmen des Rads innwendige Breite hat; wenn der Drechsler das mit diesem Holz beschwerte Eisen recht genau in den Mittelpunct zwischen zwo Pinnen hineingesteckt, so muß er die Zapfen beyderseits zurunden und glatt drehen; hernach drehe er das Stück Holz wie eine Nabe, so daß er mitten darauf einen Streifen von zween Zoll in der Breite stehen lasse, welcher hernach achtkantig zugeschnitten wird; die beyden Ende schneide er dergestalt zu, daß sie leicht jedoch genau zwischen die beyden Füße hinein gehe.

Wenn dieses Stück aus den Händen des Drechlers komt, so muß mit der Feile am Ende eines jeden Zapfens ein Viereck gefeilet werden, um das Loch der Kurbel anzufassen, und nach diesem ein Stück Schraube, auf welches man eine kantig geschnittene Schraubenmutter schraubet. Der Griff der Kurbel muß

wal-

walzenförmig seyn und sich frey um einen ei
sernen recht zugerundeten fest vernieteten
Bolzen drehen; es ist dienlich, daß man
solchen von Zeit zu Zeit heraus nehmen kön
ne, um das Eisen, worauf er gesteckt ist, zu
schmieren; zu dem Ende muß dieses auf ein
kleines Viereck auslaufen, worauf ihr ein
kupfern Rösgen bringet; füget noch eine
Schraube nebst einer Schraubenmutter hinzu.

Ich habe schon gesagt, daß das Rad ohn
gefähr vier Schuh im Durchmesser haben
müsse; indem ihr demselben drey Zoll Brei
te gebet, so werdet ihr die Entfernung seines
innern Umkreises bis zur Nabe genau abneh
men können, um die Länge der Speichen
einzurichten, deren achte seyn mögen, die
wie Docken gedrechselt werden, nebst einem
starken Zapfen an jedem Ende.

Der Tischer muß die Speichen auf die
Kanten der Nabe bringen, und ehe er sie
einleimet, muß er die Achse auf die Füße
einlegen: durch sachtes herumdrehen muß
er untersuchen, ob die Zapfen, welche in
das Rad kommen sollen, sich in einerley Flä
che befinden, und ob die Absätze, welche un
ter ihnen befindlich sind, in einerley Umfang
des Kreises stehen; wenn dem also ist, mag
er das Rad zubereiten.

Er mag es aus vier Felgen machen, wel
che ohngefähr zween Zoll dick sind, wenn sie
fertig worden; er muß zu dem Ende festes
Holz auslesen ohne Aeste, als nußbäumens,

eichens,

eichens, büchens u. d. gl. welches er behobelt und zurundet nach einem mit dem Zirkel gezognen Kugelmaaß, so daß er den innern Umkreis ein wenig enger einhält als es die Länge der Speichen erfodert; an zwoen dieser Felgen lasse er platte Zapfen stehen, an jedem Ende einen, welcher um den dritten Theil so dicke ist als das Ganze des Stückes, und vollkommen eben die Breite habe. Die beyden andern Felgen müssen an jedem Ende wie eine Gabel ausgeschnitten seyn, um diese Zapfen einzunehmen nebst zween Nägeln, welche sie zusammen halten.

Wenn diese Zusammensetzung geschehen und noch nicht befestiget ist, so muß der Tischer sein Rad platt auf eine recht gerade Fläche legen, um zu untersuchen ob solches dieselbe nach allen Theilen berührte, um noch durch den letzten Zug mit dem Zirkel den innern Umkreis einzurichten und die kreisförmige Seite mit den beyden Seiten, die ich als gleichlaufend mit einander annehme, recht winkelicht zu machen. Nach diesem zeichne er die Stellen der Löcher zu den Zapfen, indem er die Zusammensetzung der Speichen daran hält, und durchbohre sie nach einem mit dem Streichmaaß gemachten Striche mitten auf der kreisförmigen Seite, so daß er wohl zusehe, daß die Fugen der Felgen sich allezeit mitten in dem Zwischenraum zwischen beyden befinden: wenn alles also zubereitet worden, so ist nichts mehr

übrig

übrig als die Felgen zu einerley Gleiche z
bringen, sie zu zeichnen und wieder nach ei
ander einzusetzen, indem die Zapfen eing
leimt und des Rads ihre vernagelt werden.

Wenn das Rad in diesen Stand gebrac
worden, so muß sein äußerer Umkreis abg
drehet und eine eckige Hohlkehle daran g
macht werden; man kann auch beyde Se
ten so gar etwas ausarbeiten, und alles wir
sich leicht thun lassen, wenn man die Achs
des Rades in den Hohlungen befestiget ha
man darf nur eine feste Stütze an dem En
de des Rahmens aufrichten und die Kurbel
auf eine leise und gleichförmige Weise her
umdrehen.

Wenn der Tischer das ausgeschweifte Tä
felgen verfertiget, auf welchem die Docken
bank ruhet, so muß er besorgt seyn, daß we
nigstens neun Linien dicke am Holze bleibe,
und die Holzfäden eben so anbringen, wie
es durch die Striche des Kupferstechers vor
gestellet worden, und an beyden Enden ein
zapfen. Die beyden Leisten, welche dienen
die Bank zu lenken, müssen nicht nur einge
leimt sondern auch mit etlichen hölzernen
Schrauben mit versenkten Köpfen befestiget
werden.

Machet die Docken sorgfältig aus festem
als nußbäumen oder eichen Holz; wenig
stens müssen sie oben drittehalben Zoll dic
seyn; jede derselben muß an ihrem Fußgestel
le von außen einen Absatz haben, um die lin
ken

n Seiten zu unterstützen: diejenige, wel-
e befestiget wird, muß in Gestalt einer Ga-
el eingezapft, eingeleimt und vernagelt wer-
n: die andere muß unten eine eingefügte
iste haben um sie in ihrer Nute zu leiten,
d die Schraube, welche für sie den Stiel
giebt, muß in dem Holze durch einen ei-
rnen Nagel befestiget werden. Es ist fer-
r dienlich, daß die Schraubenmutter mit
ehren, welche auf dieser Schraube befind-
h ist, vor sich hin eine starke eiserne Schei-
treibe, eben so wie diejenige, welche dienet
e Bank auf das ausgeschweifte Täfelgen zu
festigen.

Ich habe gesagt, die Schnure ohne Ende
lle von Därmen seyn, wofern es möglich
äre; inzwischen treffe ich es besser mit de-
en, welche von Hanf und doppelt gedrehet
nd, oder mit denen, die man aus Seide
acht zu den Uhren; sie sind ein wenig stär-
er und rutschen nicht so leicht in den Hohl-
ehlen der Rollen; die Schnure mag jedoch
emacht seyn, woraus sie wolle, so muß man
arauf bedacht seyn die beyden Enden zusam-
nen zu fügen, dergestalt daß sie nicht schlaff
verden können und daß an dem Orte dieser
Zusammenfügung ihre Dicke nicht stärker
ey als anderwärts. Diese beyden erfoder-
liche Stücke werdet ihr zu wege bringen,
wenn ihr die beyden Ende der Schnure drey
oder vier Zoll lang aufdrehet und die Dicke
der Trümmer gegen die Spitze zu vermin-

dert, indem ihr sie von beyden Seiten in einander flechtet und mit einem starken gewächsten Faden zusammen ziehet, den ihr herum wickelt und öfters eben diesen Faden mit einer Nähnadel durchstecket.

Wofern ihr keinen Künstler habt, der fähig wäre ein Schwungrad so wie ich es jetzt beschrieben habe, zu verfertigen, oder ihr euch selbiges wohlfeiler anschaffen wollet, so mag es folgendes seyn, das ihr allenthalben machen lassen könnet, wenn nur ein Zimmermann und ein Schlösser da anzutreffen ist.

Nehmet zwey Breter einen guten Zoll dick und viere breit; schneidet sie zur halben Dicke ein mitten in ihrer Länge, um sie Kreuzweis zusammen zu setzen wie A, A, A, A, Taf. XIX. Fig. 1. machet in der Mitten ein Loch, in welches ihr mit Gewalt eine eiserne Spindel hineintreiben möget, deren mittelster Theil B B viereckig ist; die beyden Theile B C, B C, die wie Walzen von viertehalb Zoll in der Länge, und zehen bis eilf Linien im Durchmesser zugerundet sind, deren Ende viereckig sind um die Kurbeln einzunehmen wie bey der vorigen Maschine. Zu beyden Seiten des Kreuzes schiebet auf eben die Achse zwo halbe Achsen wie D und befestiget alles zusammen mit vier eingeleimten Nägeln. Drehet das Kreuz sanfte um seine Achse, einer Unterstützung gegen über, allwo ihr eine Stachel oder einen Bleystift hinhaltet, um zu sehen, ob es in einer senk-

rechten Fläche mit dieser Achse stehe, und um die Länge der Zwerchhölzer des Kreuzes einzurichten, an deren Enden ihr platte Zapfen machen möget, welche den dritten Theil der Dicke des Holzes haben und achtzehen Linien lang sind.

Machet vier Felgen E, E, E, E, zurechte aus Holz von achtzehen bis zwanzig Linien dick; und um sie desto leichter zusammen zu fügen, so schneidet sie anstatt Zapfen stehen zu lassen, alle viere an den beyden Enden wie Gabeln ein, um Leisten hinein zu setzen, so daß ihr darauf sehet, daß der Faden des Holzes nach ihren Längen z. B. wie f g zu stehen komme; wenn das Zapfenloch mitten in jeder Felge gemacht worden, so setzet alles zusammen und schlaget die Nägel ein; drechselt den äußern Umkreis, und höhlet die Hohlkehle aus, wenn das Rad auf sein Gestelle gebracht worden, wie ich es oben angewiesen; und wofern solches zu leicht befunden würde wegen der Beschaffenheit des Holzes oder aus Ermangelung der Dicke, so könnet ihr es von innen mit einiger Verzierung von Bley wie h u. s. w. beschweren, welches ihr nach einem hölzernen Modell in einer Gypsform (*) gießen lasset.

(*) Ich habe die Weise Stücke aus Bley zu gießen im VII. Th. S. 107. f. f. angegeben.

Um dieses Rad aufzustellen nehmet Holz von viertehalb Zoll ins Gevierte, machet daraus einen Rahmen von ohngefähr sieben Schuh lang und neun Zoll breit von innen; er muß aus zweyen gleichlaufenden Seitenhölzern I l und ihren zugehörigen, und aus zweyen Ringeln K k zusammengesetzt werden, welche auf beyden Seiten vier Zoll übergehen, um eine Böschung zu verschaffen: zween Schuh weit von dem Ende des Rahmens richtet zwo Säulen gerade in die Höhe wie L l, die oben offen sind wie eine Gabel um die Achse des Rads zu tragen, drey und einen viertels Schuh hoch über dem Boden, und unterstützet sie hinten mit Strebenpfeilern wie M m.

Am andern Ende des Rahmens richtet das Täfelgen auf, welches die Bank der Docken tragen soll, auf einem Gestelle von dreyzehen Zoll hoch, das aus vier Pfeilern N n, O o, und eben so vielen Riegeln nämlich P und seiner Zubehör und zween andern besteht, welche N n, und O o mit einander verbinden. Diese beyden letztern Pfeiler, welche ihr drey Zoll länger machet als die vorn, müssen mit den beyden Säulen L l u. a. Gemeinschaft haben vermittelst zweyer Stücke Q q die mit dem Rahmen gleichlaufend sind: vermöge dieser Zurüstung wird die Maschine feste, und ein hinlängliches Gewichte haben, um durch die Bestrebungen der

rer,

er, die das Rad umdrehen, nicht verrückt
u werden.

Ein Stab oder Stange von irgend einem Metall, eine Röhre von verzinntem Blech der Pappe, die mit vergoldeten oder versilberten u. d. gl. Papier überzogen ist, alles dieses ist dienlich Führer der electrischen Materie abzugeben, wenn sie nur allein stehen; wie es geschiehet, daran liegt nichts: wenn man jedoch eine Reihe von Versuchen hinter einander zu machen hat, oder wenn man genöthiget ist einerley Versuche zu wiederholen, so ist es dienlich, daß man mit den bequemsten Werzeugen versehen sey, und welche die wenigste Zeit erfodern um sie zum Gebrauch anzuwenden.

Man mag z. B. füglich ein Paar Stützen haben, die man näher an einander rücken oder von einander entfernen kann, so weit man will, um Führer von verschiedenen Längen zu unterstützen, die man nach Belieben erhöhen und erniedrigen könne, um die zu electrisirende Körper in der schicklichsten Entfernung von der Kugel anzubringen; die meinigen sind folgender Maaßen eingerichtet.

A Fig. 2. ist ein hölzerner viereckiger Stab acht-und zwanzig Zoll lang, dessen jegliche Seite von einem Ende zum andern zehen Linien breit ist; er ist mit einem Querstücke B B von sechzehen Zoll in der Länge verbunden, das in der Mitten stärker ist als gegen seine Enden, allwo zwo Streben sind

neun bis zehen Zoll hoch, welche sich also er-
heben, daß sie weiter aus einander laufen
um eine seidene wohl gespannte Schnur zu
tragen.

Der viereckige Stab rutschet in einem hoh-
len Pfeiler C D, welcher nebst der gedrech-
selten Scheibe, worauf solcher gestellet ist,
drey Schuh und etliche Zoll hoch seyn mag;
in C befindet sich eine hölzerne Schraube,
mit welcher man den Stab in einer beliebi-
gen Höhe anhält. Es ist dienlich, daß die
Scheibe unten drey platte Knöpfe habe, da-
mit sie allezeit fest aufliege, oder man mag
auch dieselbe weglassen, und dafür drey Stre-
ben machen, die in einer Nuß zusammen
laufen, welche man unten an dem Pfeiler
stehen lässet.

Um diesen Pfeiler hohl zu machen, hobelt
der Tischer zwey Stücke Holz, welche sich
platt an einander fügen und leimen lassen,
und höhlet in jedem derselben mit dem Schrub-
hobel die Hälfte des Platzes des Stabes
aus; worauf er sie leimet, indem er besorgt
ist einen Stöpsel von Wolle oder etwas der-
gleichen von einem Ende zum andern hin-
durch zu stoßen um die Klümpgen Leim weg-
zunehmen, wenn er noch warm ist: den Tag
darauf rundet er das Stück von außen zu;
er stecket in die beyden Ende Stöpsel, die
man heraus nehmen kann; und der Drech-
sler macht das übrige. Es ist dienlich, daß
man einen Ringel über der Stellschraube
anbrin

anbringe, das untere Ende wird durch seine Einsetzung in die Scheibe befestiget.

Diese hohlen Pfeiler bekommen verschiedene Stützen nachdem sie es nöthig haben, wofern z. B. Der Führer, den man electrisiren will, nicht eben lang ist, so mag ein einziger hinlänglich seyn, wofern er wie derjenige gemacht worden, welcher bey dem Buchstab E vorgestellet worden; der viereckige Stab führet ein Kreuz, das vier Pfosten über sich hat nebst zwoen gespannten seidenen Schnüren, auf welchen man den zu electrisirenden Körper freystehend macht. Bey dem Buchstab F erblicket man eine andere Stütze in Gestalt eines Schnellgalgens; bey dem Buchstab G siehet man ein ander Werkzeug, welches eine Gattung von einer Zange ist, die aus zweyen unten zusammengefügten Bretergen bestehet, welche man oben vermittelst einer Schraube an einander drücken kann.

Zum Führer bediene ich mich gemeiniglich eines Stäbgens von weichem Eisen H h, Fig. 3. das ohngefähr sechs Schuh lang und geglättet ist: es ist nach seiner ganzen Länge rund, ausgenommen der Theil H, welcher sieben bis acht Zoll hält und flach gemacht ist, damit wenn er auf die seidene Schnur der Stütze gelegt wird, er den Führer verhindere sich zu drehen, welches oft sehr unbequem seyn würde: ich theile die electrische Kraft diesem eisernen Stäbgen

mit vermittelst einer Röhre von verzinntem Blech I, die nach einem rechten Winkel umgebogen ist, die ich so lang mache als ich will vermöge anderer dergleichen Röhrstücke K L, welche gedränge in einander gesteckt werden; die letzte ist, wie ein Trichter ausgeschweift am Ende, und rund herum mit kleinen Stücken von Messingdrat versehen die in Löcher eingehängt sind und frey hangen.

Wenn ich die Gestalt meines Führers am Ende verändern will, so setze ich eine Röhre von verzinntem Blech M daran, welche fünf bis sechs Zoll lang ist, die ich nur halb hinein stecke; in das übrige stelle ich eiserne Bolzen, denen ich am Ende eine beliebige Gestalt gebe, nämlich eine zugerundete und bauchigte wie N, eine gerade abgeschnittene wie O, eine viereckige wie P, eine spitzige wie Q, die mit einem Haken versehen wie R, mit einer hohlen Birn wie S, mit einem Kreis nebst Fäden wie T, und überhaupt alles, was mir zu versuchen einfällt.

Dritter vierter und fünfter Versuch.

XX. Verl. 1. Abschn. 1. Art. I. Taf. 2. Fig. II. Taf. 3. Fig.

Der Distillirkolben mit zweenen Hälsen beym dritten Versuch muß von weißem dünnem Glase seyn: befehlet daß er nur ohngefähr drey Zoll im Durchmesser erhalte, und vier bis fünf Zoll lang sey, zwischen den beyden Hälsen; stecket den starken Eisendrat durch einen Gorkstöpsel, der in einen dieser

Häls

Hälse dergestalt hinein gedrückt worden, daß über diesen Stöpsel noch ein leerer Raum bleibe, den ihr mit Kütt auszufüllen habt. Bringet solchen vermittelst seines Hahns auf die Luftpumpe, und pompet die Luft so vollkommen als möglich ist heraus, verschließet den Hahn recht wohl, und hänget dieses Gefäß mit dem Haken von Eisendrat an das Ende des Führers, das mit dem Stücke N oder R versehen ist.

Wofern ihr kein Gefäß mit zweenen Hälsen habt, so nehmet einen gemeinen Distillirkolben, dessen Hals ihr funfzehen bis achtzehen Linien weit von dem Ort, wo er anfängt, abschneidet; küttet einen Ringel mit einem Boden daran, welcher angebohret ist, um einen Hahn einzunehmen, dessen Schraube verlängert wird durch ein Stück Röhre, welches mitten in den Kolben hineinreichet und auf eine stumpfe Spitze auslauft: machet einen Schraubenstöpsel, der mit einem Haken versehen ist; und wenn ihr den luftleeren Raum gemacht habt, so füget ihn an den Hahn, um das Stücke an den Führer zu hängen.

Was den vierten Versuch anbelangt, so kann das Ende des Führers, so wie es ist, gut seyn; wofern ihr es nicht mit dem Stücke N verbindet. Das Licht muß ein großes Docht haben, die Schnuppe darf nicht zu kurz abgeputzt seyn, und das Licht muß allererst ausgelöscht seyn.

Was den fünften Versuch anbetrift, so
setzet an das Ende t t des Führers eine Röh
re in Gestalt eines Winkelmaaßes wie I,
und füget das Stück N an den niederwärts
gehenden Theil.

Sechster, siebender und achter Versuch.

XX. Vorl. 1. Abschn. 1. Art. I. Taf. 1. Fig. H

Machet die angezeigten Versuche bey dem sechsten Versuche mit Wachskerzen von gemeinem Wachs und mit Stangen Siegellak von einer gehörigen Dicke, um vermittelst einer Röhre von verzinntem Blech mit dem Ende des Führers verbunden zu werden bey H ihr könnet euch auch Schwefelstangen verschaffen, wenn ihr sie in eine Röhre von dünnem Papier gießet, welches ihr hernach losmachet, indem ihr es anfeuchtet; seyd besorgt, daß diese verschiedenen Stangen nicht weniger als einen Schuh lang sind, und versuchet sie an ihrem äußersten Ende, das vom Führer am weitesten entfernt ist.

Der siebende Versuch wird sich besser anstellen lassen, wofern das gläserne Gefäß, welches die Scheibe von Wachs, Harz u. d. gl. träget, keinen Boden hat, und auf eine hölzerne Tafel oder metallene Platte gestellet worden. Zu dem Ende könnet ihr eine Vorlage gebrauchen, die an ihrem Obertheil zerbrochen ist, deren Rand man gleich machet; oder unterstützet auch eure Scheiben mit einem

nem

nem Unterlager fünf oder sechs Zoll über metallenen Blechen.

Neunter Versuch.

Machet diesen Versuch mit einem Wetterglas von Queckſilber, das recht von der Luft befreyet ist, damit die electrische Materie sich durch einen Lichtstrahl anmelde in demjenigen Theil der Röhre, welche leer ist.

Zweytes Stück.

Erster und zweyter Versuch.

Ich habe nichts hinzuzusetzen zu dem, was ich die Handgriffe bey diesen beyden Versuchen betreffendes vorgebracht habe; ich empfehle euch nur die Beobachtungen mit Aufmerksamkeit mehr als einmal durchzulesen, die ich nach denselben angebracht habe. XX. Vorl. 1. Abschn. 2. St.

Dritter Versuch.

Zur Verfertigung derer drey Täfelgen, deren ich in der Zubereitung dieses Versuchs Meldung gethan, muß der Klämpner drey eiserne Bleche von der größten Sorte und von den stärksten Aussuchen: er mag einen umgeschlagenen Rand drey oder vier Linien hoch rund herum anmachen, und diese drey Stücke mit einander durch fingersdicke Röhren verbinden, die an den Winkeln angelötet werden; er muß zwey starke Häfte auf das obere Täfelgen anlöten um die XX. Vorl. 1. Abschn. 2. Art. II. Taf 4. Figur.

beyden

beyden Enden einer eisernen oder kupfernen Kette einzunehmen, woran diese Maschine am Ende des Führers aufgehänget werden kann.

Anstatt an dem Führer Körper, welche zu schwer wären, anzuhängen, stellet man sie auf Kuchen von Materien, welche durchs Reiben electrisch werden, dergleichen das Pech, das Harz, der Schwefel, das Wachs u. a. m. sind, oder auf Bänkgen, deren Füsse von Glas sind, oder von recht stark ausgetrocknetem Holze, das in siedendem Oel gekocht worden.

Die Pechkuchen werden bey der Wärme weich und fließen ganz auseinander; das Harz hat nicht gnug Festigkeit, es bricht in Stücken, wenn man es belastet oder es schnell herum wendet; das Wachs hat diese Unbequemlichkeiten nicht, aber es ist theuer; fanget es daher folgender Gestalt an, damit ihr nur sehr wenig davon nehmen dürfet bey der Verfertigung eines Kuchens von gehöriger Größe; überziehet nur die andern Materien damit, um sie zusammen zu halten, und zu verhindern, daß die Hitze im Sommer sie nicht schmelze oder ein leichter Stoß sie nicht zerbreche.

Lasset euch durch den Schreiner ein eichen Bret zu rechte machen, welches neun bis zehen Zoll lang und sieben bis achte breit und einen guten Zoll dick ist; rund herum mache er einen Viertelsstab und oben drüber eine

etwas

etwas starke Platte; um diese Platte herum passe er vier Bretergen an, von sechs Schuh hoch, welche sich wohl an einander fügen lassen, und zusammen durch Stifte befestiget werden, die man heraus nehmen kann. Leget an die innern Wände dieser Art von einer Büchse Blätter von weißem Papier an, welche ihr nur an den Rändern zusammen leimet; auf das Bodenbret leget keins, in dessen Dicke ihr etliche Hohlungen machen müsset, damit das geschmolzene Wachs, das ihr darein gießet, auf beständig daran anklebe, da das trocken angelegte Papier es verhindern wird, an die Wände anzukleben: Wenn alles also eingerichtet worden, so giesset in den Boden dieser Form eine Lage Wachs von drey oder vier Linien dick, und wenn es geronnen ist aber noch weich, so stellet darauf einen Klumpen, der aus schwarzem Pech und Harz bestehet, das zusammengegossen worden in eine Form von Pappe, die kleiner ist als die Form des Kuchens, den ihr machen wollet, dergestalt, daß dieser Klumpen, welcher auf vorhin angezeigte Art hineingestellt worden, zwischen sich und den Wänden der hölzernen Form einen Zwischenraum von einem Zoll rund herum lasse, und beschweret solches mit etwas, das darauf drücket; alsdenn füllet die leeren Stellen mit geschmolzenem Wachs aus, und gießet davon so lange darauf, bis es einen Zoll dicke über dem Klumpen von Pech und Harz

stehe: gebrauchet zu dem Ende Wachs von dem Polirer oder altes Wachs um einen wohlfeilen Preis.

Wenn alles dieses recht erkaltet ist, so nehmet die vier Bretergen weg, welche wegen des dazwischen gelegten Papiers am Kuchen nicht kleben dürfen; wofern ein Stück an das Wachs klebte, so machet es naß um es ganz wegzunehmen; schneidet die Höcker ab, wenn einige daran befindlich sind; rundet die Ränder oben ein wenig zu und die vier Ecken, damit sie nicht abgestoßen werden, wenn man darauf gehet; leget auf alles zwo oder drey Lagen von Rus, der mit Firniß von Weingeist abgerieben worden; leget dergleichen unter das Bret, welches dem Kuchen zur Grundfläche dienet, und streichet den Viertelsstab, welcher herum gemacht ist, roth an.

Ihr möget füglich ein Paar von dergleichen Kuchen haben, und sie in ihren Formen eingeschlossen halten, wenn ihr solche in langer Zeit nicht gebrauchet, hauptsächlich bey großer Hitze.

Anstatt dieser Kuchen mag man sich der Bänkgen mit gläsernen Füßen sehr wohl bedienen; damit sie allenthalben stehen können, wo man sie hinstellet, so muß das Täfelgen aus einem dreyeckigen Brete eines guten Zoll dick gemacht seyn, dessen Ecken zugerundet sind mit einem Sims rund herum, wofern es beliebig ist: wofern man eine Glashüt-

te

te an der Hand hat, wo nichts als Weinfla-
schen verfertiget werden, so lasse man Füße
daran machen in Gestalt der Stämpfel, hohl
aber doch dicke und ohngefähr zehen Zoll
hoch, und kütte sie in Löcher ein, die an den
Ecken und unter dem Brete gemacht wor-
den; und um diese Löcher desto tiefer zu be-
kommen mag man die Dicke des Holzes an
diesem Orte mit gedrechselten und angeleim-
ten Scheiben vermehren; in Ermangelung
der ausdrücklich gemachten Füße kann man
sich mit eben dem Erfolg dreyer Maaßfla-
schen bedienen, die man sorgfältig von innen
recht austrocknen muß mit ein wenig heißen
Sand, ehe man sie anküttet; es ist rathsam,
daß man auch das Holz der Bänkgen so wie
die Kuchen, deren ich vorher Meldung ge-
than, überfirnisse,

Die hölzernen Sessel die am Ofen getrock-
net und mit siedendem Oel getränket wer-
den, daß man hernach stark abwischet, thun
auch gute Dienste, aber nach Verstreichung
einer gewissen Zeit muß man sie von neuem
trocknen und abreiben; dieser Zustand macht,
daß ich den Wachskuchen und den Schim-
meln mit gläsernen Füßen den Vorzug gebe.

Man macht ferner schwere Körper frey-
stehend mit einem Bret, welches zwo Ein-
fassungen hat, welche um etliche Zoll über
seine Breite übergehen, nebst vier Ring-
schrauben, womit man es an dicken seidenen
Schnüren aufhängt; man schneidet dieses

Bret

Bret nach Belieben aus, und überstreicht mit Firniß von einer solchen Farbe, wie man es für dienlich hält.

Drittes Stück.

Erster, zweyter und dritter Versuch.

XX. Vorl. 1. Absch. 3. Stück.

Wofern das Becken, dessen ihr euch zum ersten Versuch bedienet, von Glas oder Porcellin ist, so braucht ihr es nicht freystehend zu machen; ihr dürfet nur von dem Führer ein Ende von der Kette oder einen starken Eisendrat herablassen, welcher sich in das Wasser tauchet; da aber dieser electrische in das Becken sich eintauchende Körper nicht ermangeln würde die kleinen schwimmenden Körpergen womit ihr euren Versuch anstellen wollet, zurück zu stoßen, wofern sie ihm nahe genug wären, so nehmet lieber ein metallen Gefäß und machet es auf einem Kuchen oder auf einem Schimmel freystehend, und electrisirt solches vermittelst eines Stücks von einer Kette, die mit einem Ende an den ersten Führer angehängt ist, das ihr unten anstoßen lasset.

Ihr könnet mit dem zweyten Versuch eine Veränderung machen, indem ihr euch einer Pflaumfeder bedienet anstatt eines metallenen Blättgens; dieser electrisirte Körper wird weit ernsthafter in der Luft schweben und alle seine Hargen werden sich aus

einan

einander geben wie die Halbmesser einer Kugel und sich gegen euren Finger biegen, wenn ihr solchen ihr darhaltet.

Zu dem dritten Versuch nehmet zwey Uhrglöckgen, davon eins auf ein Stück Röhre gestellet wird, die unten von einem Ende zum andern offen und oben bis mitten in ihre Länge gespalten ist, um eine Schnellkraft zu äußern und auf das Ende des Führers sich gedränge aufschieben zu lassen, wie solches die 1. Fig. Taf. XX. vorstellet. Man verlängere die gedrechselte Pfoste A, welche das Glöckgen trägt, und auf welchem es mit einer Schraubenmutter befestiget wird, um fünf bis sechs Zoll, durch einen Messingdrat B, der oben wie ein Schnellgalgen umgebogen ist, und auf diesem umgebogenen Theil mag ein klein Stück Röhre C sich befinden, die gespalten ist um gedränge zu rutschen; an diese kleine Röhre mag endlich ein sehr schwacher seidener Faden angeknüpft werden, welcher unten und dem Rande des Glöckgens gegen über ein klein länglicht Klümpgen Metall D trägt.

Stellet gleicher weise das andere Glöckgen E auf ein klein metallen Pfostgen, an welches ihr einen gedrechselten hölzernen Fuß machet; ergreifet solchen mit der Hand, so daß ihr Sorge traget den Finger gegen die Pfoste angestämmt zu halten; und wenn das Glöckgen a electrisirt seyn wird, so fahret mit dem, welches ihr haltet, bis auf einen

Zoll näher an das kleine Klümpgen D. D
die Schwankungen dieses kleinen Körpe
sich vergrößern oder vermindern nach de
Grad der Electricität, welche in dem Füh
rer Statt findet, so bringt man ihn vermi
telst der kleinen Röhre C mehr oder weni
näher an das electrisirte Glöckgen.

Um zu verhindern, daß das Glöckgen
nicht zerbreche, indem es an andere Kör
stößet, so muß man ihm ein Fußgestelle ma
chen um es darauf zu stellen, wenn man es
von dem Führer herab nimt; dieses Fußge
stelle mag eine hölzerne Walze F seyn, die
von einem kupfernen Blech G getragen wird,
an welches ihr eine gedrechselte hölzerne
Scheibe machen möget.

In einem Orte, wo ihr kein Glöckgen an
treffen könnet, möget ihr euch zweyer Kelch
gläser bedienen; aber alsdenn muß man die
beyden Theile, zwischen welchen das Schwang
bley schwanken soll, mit zweyen fingersbrei
ten lionischen goldenen Spitzen bedecken:
man sehe die 1 Fig. bey dem Buchstab H.
An dem electrisirten Glase muß die falsche
goldene Spitze von einen angemacht werden
von dem Schafte an, der es trägt bis an den
Rand, und sich umbiegen fünf bis sechs Li
nien auf der äußern Oberfläche; an dem
andern Glase muß das goldene Band von
außen angemacht werden, und sich von dem
Rande des Kelchs an bis zum Schafte, der
ihr mit den Fingern berühret, erstrecken:

klebet

klebet diese Bänder von geschlagenem Kupfer mit Biere oder einem überaus leichtem Gummiwasser an.

Vierter, fünfter, sechster, siebender und achter Versuch.

Alle Versuche, die in diesem Stück angeführt werden, sind hinlänglich in den **Vorlesungen der Naturlehre** an denen am Rand angeführten Ort und Figuren erkläret worden; ich erinnere nur, daß man um sie auf eine recht hinlängliche Art zu machen, erwarten müsse, biß die Electricität ein wenig stark sey, und etliche mal eben dieselbe wiederholen, dieweil, da die mehresten Erfolge in **mehr** oder **weniger** bestehen, welches der kleinste Umstand verändern kann, man sich auf die Erfolge beziehen muß, welche sich zum öftern zeigen. XX. Vorl. 1. Abschn. 3. St. II. Tafel. 5. Fig. III. Taf. 6. 7. Fig.

Ihr werdet die electrischen Feuer in dem luftleeren Raum nach eurem Wunsch erblicken, wenn ihr das Werkzeug auf folgende Weise zubereitet habt. Es ist dieß ein Distillirkolben von dünnem Glas h **Fig. 2.** welcher drey oder viertehalb Zoll im Durchmesser hat und zween Hälse, die mit Ringeln versehen sind mit Böden, die mit dem Schneidezeug durchbohret werden, um an einer Seite einen recht passenden Hahn hinein zu schrauben, und auf der andern ein Stücke Röhre in gehöriger Dicke, daß sie gedränge auf das Ende des ersten Führers geschoben werden möge.

Die Schraube, womit diese Röhre an den Kolben geschraubt wird, wird ohne Gewinde verlängert bis an den dritten Theil oder an die Hälfte des Glases und läuft auf eine stumpfe Spitze aus.

Bringet dieses Gefäß vermittelst seines Hahns auf die Luftpompe, machet darinnen einen luftleeren Raum so vollkommen als möglich ist, und nachdem der Hahn verschlossen worden, so verbindet ihn mit dem Führer, um ihn zu electrisiren; nahet mit den Händen daran, um die Feuer heraus zu locken, und alsdenn werdet ihr von innen und außen dergleichen erblicken, und den Unterschied zwischen beyden wahrnehmen; wofern ihr einige Funken aus dem Metall locket, so wird das Glas in seiner ganzen Weite mit einem ausgebreiteten dem Lichte der Blitze sehr ähnlichen Lichte angefüllet werden.

Ihr werdet ferner diese Feuer auf eine recht glänzende Weise erblicken, vermittelst folgender Anstalt: nehmet eine Vorlage mit einem Halse von einer walzenförmigen Gestalt, welche drey bis vier Zoll im Durchmesser hält, küttet in dem Halse den Hals eines Arzeneyglässgens oder eines kleinen Kolben von dünnem weißen Glas an, dergestalt, daß der Bauch sich in dem Innern der Vorlage befinde, wie man in I siehet. Stellet die Vorlage auf den Teller der Luftpumpe, thut Wasser in das Fläschgen bis an den Hals und leitet die Electricität durch einen

starken

starken Eisendrat hinein, den ihr am Ende des Führers aufhänget.

Wenn ihr die Luft in der Vorlage sehr verdünnet habt, so werdet ihr bey fortgesetztem Electrisiren und Auspompen der Luft bey jedem Stoß des Stämpels eine große Menge Feuerströme in der Vorlage sich ausbreiten, und zum öftern das Fläschgen mit Krachen und sehr lebhaften Lichtstößen zerplatzen sehen. Diese Versuche müssen, wie ihr es für gut befindet, im Finstern gemacht werden.

Zweyter Abschnitt.

Erster, zweyter und dritter Versuch.

Diese Versuche sind so einfach und so leicht zu veranstalten, daß ich nicht vermuthe, daß sie jemand Schwierigkeit machen könnten. XX. Vorl. 2. Abschn. III. Taf. 7. 8. Fig.

Vierter, fünfter und sechster Versuch.

Bey dem vierten Versuch ziehet den Weingeist dem Wasser vor, um den eisernen Stab zu benetzen, die Theilgen von diesem Liquor, welche durch die electrischen Ausflüsse von dem Führer in die Höhe auf eure ungewandte Hand gefahren sind, werden darauf eine sehr merkliche Kühlung hervorbringen; die dünne Luft, welche noch IV. Taf. 9. 10. Fig.

flüchtiger ist, würde diesen Erfolg noch besser zu wege bringen.

Zum Führer bey dem fünften Versuch bedienet euch eines platten oder viereckigen eisernen Stabes, solcher wird sich noch besser schicken die Kleyen, den geriebenen Tabak oder den Holzstaub, die ihr darauf streuet, anzunehmen.

Der freystehende Mensch bey dem sechsten Versuch wird electrisirt, indem er mit einer Hand blos das Ende des Führers anrühret; ihr könnet ihm mit der andern Hand ein Händgen voll Flachs, einen Strang zerschnittener Fäden u. d. gl. halten lassen.

Siebender und achter Versuch.

Fig. II. Machet eine Schwefelkugel auf folgende Weise: suchet einen Distillirkolben aus, welcher ohngefähr sechs Zoll im Durchmesser hat, dessen Kugel recht rund ist mit einem sehr weiten Hals, dem ihr nur drey bis vier Zoll Länge lasset; macht den Anfang damit, daß ihr in kleine Stücke zerschlagnen Schwefel; der jedoch nicht klar gerieben worden, darinnen schmelzen lasset; und beschliesset damit, daß ihr solchen fast bis an den Hals mit einer dergleichen Materie anfüllet, die besonders in einem irrdenen Tiegel geschmelzet worden.

Wenn der Schwefel noch flüssig ist, so stecket durch den Hals des Kolben eine hölzerne viereckige Achse, die an einem Ende mit einer

er Rolle von drey Zoll im Durchmesser ver-
ehen ist; dabey man darauf siehet, daß sie
is an den Boden des Gefäßes eingetunkt
ehalten werde, und es an demjenigen Orte
erühre, welcher dem Halse gerade gegen
ber ist. Wenn alles kalt geworden, so
chlaget das Glas ganz leise entzwey, und
ehmet es stückweise ab; vermittelst des-
en werdet ihr eine Schwefelkugel bekom-
nen, die so glatt ist als das Glas, in wel-
hem sie geformet worden, und stechet sie in
den Mittelpuncten an, indem ihr ihre Achse
uf die Drehbank zwischen zwo Pinnen
ringet.

Diese Kugeln haben einige Schwierigkei-
en, sie sind schwer und können leicht zer-
springen, wenn man sie ein wenig stark ele-
ctrisirt und wenn man sie noch einmal gießen
will, so kostet es einen Kolben. Ich habe
das Mittel ergriffen auf eine hölzerne Wal-
ze A B, Fig. 3. welche mit einer Rolle C
versehen ist, eine Art von einer Spule D
zu stecken, und den leeren Raum, welcher sich
zwischen den beyden Backen E F befindet,
mit Schwefel auszufüllen.

Ich mache diese Spule zum öftern aus
dreyen Stücken, nämlich aus einer Walze.
D, welcher ich fünf Zoll Länge gebe, und
ohngefähr achte im Durchmesser; ich befe-
stige auf den Flächen zwo kreisförmige Schei-
ben, welche einen Zoll oder funfzehen Linien
rund um das mittelste Stück übergehen:

wenn dieses also veranstaltet worden, so hänge ich die Walze A B zwischen zwo Pinnen auf, und nachdem ich eine große Anzahl Löcher jedoch nicht ganz durch gebohret habe so wohl auf dem Umfang des Stückes D als auf den innern Oberflächen der beyden Backen E F. Ich drehe das ganze Stück über einer großen irrdenen Pfanne voller Schwefel sachte herum, den ich im Fluß erhalte und gieße mit einer eisernen Kelle davon auf das Stück D, biß die ganze Hohlkehle recht angefüllet ist. Hernach halte ich, ehe der Schwefel ganz erkaltet ist, ein heises Eisen von sieben bis acht Zoll lang auf die beyden Ränder E F gestämmt, während daß man das Stück noch immer umdrehet, und vermittelst dessen mache ich bey nahe die Oberfläche des Schwefelstreifs glatt.

Wenn alles recht erkaltet ist, so drehe ich diesen Streif ab, so daß das Eisen nur ein wenig naschet, und mache ihn vollends glatt, anfänglich mit einem Stück Haut von Seehund und hernach mit klaren Bimsstein und Wasser. Die Arbeit ist nicht so bequem, als wenn man es im Glase abformet, aber sie verschaffet allezeit recht runde, recht in den Mittelpunct eingestochene und leichte Werkzeuge, von einer solchen Größe, wie man verlanget, und welche nicht so leicht zerspringen als die Kugeln.

Bedienet euch bey dem achten Versuch des Führers H h und verbindet damit das

Stück

Stück Q vermittelst der Röhre M; und enn die electrische Kraft nicht stark satt ist, der wenn ihr mit blosen Augen das kleine euer kaum recht unterscheiden könnet, wel- es am Ende der electrisirten Spitze er- heinet, so bedienet euch der Beyhülfe des Schildkröte eingefaßten Linsenglases, das h auf der XIV. Taf. I. Fig. vorgestellet abe.

Hier folget noch ein ander sehr bequemes Werkzeug, das ich ausgesonnen habe zur ntersuchung dieser Gattungen von electri- hen Feuern. a b, Fig. 4. ist eine kupferne Hülle, welche den Stiel des Werkzeugs ab- iebt, wenn man es mit der Hand hält, und elche auf das Ende H des Führers passet, en man mit der Schwefelkugel electrisirt. d ist ein stählern Stäbgen, an welches ei- ie Stachel geschraubet wird von Eisen, Ku- fer oder jedem andern Metall. f g ist ein tählern Band mit einer Schnellkraft begabt, elches man mehr oder weniger an das Stäbgen c d herannähern lassen kann ver- mittelst einer Schraube, welche man mit dem Knopf g drehet; dieser Arm träget ein Lin- senglas von anderthalb Zoll im Brennpunct, das in einen Kloben eingefaßt ist, dessen Stiel, welches ein kupfern Blech ist, von einem Ende zum andern vermöge einer durch- brochnen Schlitze offen ist, und längs dem mit einer Schnellkraft begabtem Arme ge- dränge hin rutschet, allwo er von zwoen

Schrauben mit Koppen befestiget wird; vermöge dessen hält man nach Belieben den Mittelpunct der Linse der Stachel e gegen über; und die Schraube g dienet solche, so weit als nöthig ist, fortrücken zu lassen, damit sich diese Spitze genau im Brennpunct des Glases befinde.

Und damit endlich das Auge des Beobachters nicht Gefahr laufe falsche Bilder zu erhalten, so bedecke ich eine von den Oberflächen des Glases mit einem Zinnblättgen, in dessen Mitten ich eine kreisförmige Oefnung anbringe von ohngefähr vier Linien im Durchmesser.

Neunter und zehender Versuch.

XX. Vorl. 2. Abschn. IV. Taf. 11. Fig.

Bey dem ersten dieser beyden Versuche muß das Licht ein dickes Docht haben, die Schnuppe darf nicht knapp abgeputzt, und muß allerst ausgelöscht worden seyn, damit noch ein dicker Rauch davon entstehe.

Man mag das Ende des Führers, wo sich die hohle Stachel befindet, ein wenig neigen, damit der Liquor abhängig stehe um heraus zu laufen.

Eilfter Versuch.

Eben das. 9. Fig.

Bedienet euch bey diesem Versuch und in den folgenden einer gläsernen Kugel und eines Führers, dessen obere Oberfläche platt, recht eben, und recht abgewischt und gebrauchet recht trocknen Puder.

Zwölfter und dreyzehender Versuch.

Spritzet auf alle Flächen des Führers Eben das.
Wassertropfen mit einem Sprengwedel, der 10 Fig.
nicht gar zu viel Wasser hat, damit ihr von V. Taf.
weitem sprenget, oder mit einer Kehrbürste 14. Fig.
mit langen Borsten, die man zu den Klei-
dern braucht.

Damit die Haufen des Staubes schleu-
nig wegfahren, so muß jemand der nicht
frey stehet, den Führer bis an den Augen-
blick berühren, da man den vorhabenden
Erfolg zeigen will.

Vierzehender Versuch.

Um Eyer auszuleeren nehmet dasjenige in Eben das.
acht, was ich in den Anweisungen über V. Taf.
die zehende Vorlesung II. Th S. 445. an- 9. 10. Fig.
gegeben habe. Machet nachher in die leere
Schale unten ein kleines Loch, allwo ihr mit
ein wenig Siegellack ein Stück eines Haar-
röhrgens ankleibet, damit der Ausfluß des
Wassers natürlicher Weise Tropfenweis ge-
schehe.

Um den leuchtenden Sprengwedel zu be-
kommen, welcher einen dergleichen Versuch
zuwege bringt, wenn selbiger mit einem stär-
kern Ausfluß gemacht wird, fodert von dem
Klämpner ein Gefäß, welches bey nahe acht
Maaß Wasser hält und welches eine etwas
länglichte Form hat wie N Fig. 5. mit einer
Handhabe, um solches an das Stück R an-
zuhängen,

zuhängen, das ihr an das Stück H des Führers bringet, seyd besorgt den Ausfluß in ein kleines Becken aufzufangen; wofern es von Metall ist, so werdet ihr ferner von Zeit zu Zeit die darauf fallenden Wassertropfen Licht hervor bringen sehen.

Funfzehender und sechzehender Versuch.

XX. Vorl. 2. Abschn. V. Taf. 12. Fig.

Diese Versuche muß man im Finstern anstellen, und diejenigen Körper, welche die zufließende Materie verschaffen, nicht zu nahe an die Kugel bringen, damit man den Ursprung und die Richtung der Lichtstrahlen desto besser unterscheiden könne.

Eben so wenig darf eine nicht freystehende Person ihren Finger zu nahe an die electrisirte Hand halten, denn es würden Funken herausfahren und diese Feuerstrahlen sind zu schnell, als daß sie recht sehen lassen sollten, von welcher Seite sie kommen.

Siebenzehender, achtzehender und neunzehender Versuch.

Eben das. V. Taf. 13, 14. Fig.

Ich habe zu dem, was ich schon diese Erfahrungen betreffend vorgetragen habe, nichts weiter hinzu zu fügen. Man darf nur damit verfahren, wie an dem aufm Rand angeführten Orte angemerkt worden.

Zwanzigster Versuch.

Eben das. 14. 15. Fig.

Ihr könnet das Gefäß mit den Ausflüssen, welches die nicht freystehende Person in

der

er Hand hält, aus einer Eyerschale machen, elche unten rund herum mit Haarröhrgen rsehen wird, die vier bis fünf Linien lang nd, und mit etwas weichem Wachs ange- eibet werden; jedoch mag man lieber ein befäß von verzinntem Blech wie M, Fig. 5. achen lassen, das unten drey Zoll breit und it kleinen spitzigen ein wenig abhängigen öhren versehen ist. Machet diesen Ver- ch bey vollem Tage und im Finstern; es nützlich ihn auf zweyerley Weise zu sehen. Es ist gleichfalls auch nützlich, daß das befäß zu den Ausflüssen, welches am Ende s Führers hingestellet worden, einen ge- issen Umfang habe, man kann denselben m vorigen ähnlich machen mit einer eini- en Röhre, welche man vorwärts kehren uß.

Ein und zwanzigster Versuch.

Ihr thut wohl, wenn ihr euch mit einem führer von einem großen Umfang versehet; nan kann sie von verzinntem Blech und Pappe machen, damit sie desto leichter und de- to bequemer zu führen sind; sie werden lang enug, wofern sie fünf bis sechs Schuh ha- ben; jedoch ist die Dicke nicht gleichgültig; ebet dem von verzinntem Blech nicht un- ter drey Zoll im Durchmesser, und dem von Pappe deren sechse bis sieben. Eben das. 16. Fig.

Es ist leichter diese Röhren rund und wal- zenförmig zu machen, als ihnen eine andere

Gestalt

Gestalt annehmen zu lassen; da jedoch bis-
weilen etwas daran gelegen ist, daß sie nicht
fortrollen auf der Stütze, sondern sich be-
ständig in derjenigen Lage erhalten, worin-
nen man sie hinleget, so machet unten etwa
achtzehen Zoll weit von den Enden zwey
platte Bänder an, unter welchen ihr allezeit
die Schnuren der Stützen zusammentreffen
lasset.

Der Klämpner mag euch Röhren von sol-
chen Maaßen verschaffen, wie ihr verlanget;
was der Pappe ihre anbetrift, so müsset ihr
solche selber machen: fodert bey einem Pa-
pierhändler Pappen von Nummer 5; schnei-
det sie an ihren Rändern gleich nach dem Li-
nial, und machet sie an dem Rande eines
Tisches dünner mit einem recht geschärften
Messer, dergestalt, daß sie, wenn sie über
einander gelegt werden, eben so dick sind als
wie das übrige. Drehet sie nach einander
ab auf einer hölzernen Walze, welche we-
nigstens eben so lang ist wie die Pappe, de-
ren Aufriß um einen Zoll nicht so breit ist
als das Blat; kleibet die Ränder mit Klei-
ster auf einander, und haltet sie an, biß sie
trocken sind mit einem Zwirnband, das ihr
von einem Ende zum andern rund herum
wickeln möget.

Machet so viel Pappen also zurechte als
ihr nöthig habt, um die dem Führer zu ge-
bende Länge zu verschaffen; und füget sie
zusammen, nachdem ihr die Ränder verdün-
net

net habt, wie ich es oben angezeigt habe: diese Zusammenfügung zu wege zu bringen, ziehet die Walze, welche die Form abgiebt, halb heraus, damit sich solche eben so weit in einem als in dem andern Theil, die ihr zusammen fügen wollt, befinden: das übrige setzet auf eben die Weise zusammen.

Wenn diese Zusammensetzung vollbracht und der Leim trocken geworden, so muß alles mit Metall bedeckt werden; so dünne es auch seyn mag, so wird es gut genug seyn: also könnet ihr nur Blätter von Goldpapier auf die äußere Fläche leimen: ich rathe euch solche auf verschiedene Weise darauf zu legen z. B. die ganze Länge wechselsweis mit völlig vergoldeten Blättern und mit andern die kleine Zeichnungen haben auf goldenem Grunde, zu bedecken; oder auch von einem Ende zum andern die Blätter von der erstern Gattung auf die Hälfte des Umfangs und auf die andere Hälfte Blätter von der zweyten Gattung.

Ich habe vergessen anzuzeigen, daß man, um diese Röhre in ihrer Rundung zu erhalten, und um sie geschickt zu machen diejenigen Stücke anzunehmen, welche auf die andern Führer aufpassen, zween Deckel von verzinntem Blech zubereiten müsse, welche auf denselben an jedem Ende gefüget werden, und in derem Mittelpunct sich ein vorstechender Ringel befindet von gehöriger Dicke. Ich erinnere eben dieß bey der Röhre von verzinntem Blech.

Da eine ganze Walze von der Länge und Größe, als ich sie annehme die Röhre von Pappe zu formen, schwer zu heben und dem Aufreißen leicht unterworfen ist, so rathe ich euch solche hohl zu machen, und ihr eine Achse zu lassen, welche drey oder vier Zoll an beyden Enden vorsticht; nehmet zu dem Ende zwo gedrechselte hölzerne Scheiben, die in der Mitten durchbohret und auf eine Walze von zwölf bis funfzehen Linien im Durchmesser in einer Entfernung von einander geschoben worden, welche wenigstens der Länge der Pappen die ihr dazu nehmen sollet, gleich sey; ganz um die Scheiben herum leimet und befestiget mit hölzernen Nägeln, eine Gattung von Dauben, welche sich von einer zu andern erstrecken, und welche platt mit Leim an einander gefügt werden. Wenn diese Art von einer Trommel also zubereitet worden, so bringet sie auf die Drehbank um ihre Zurundung durch einige Züge des Hohlmeisels an den Enden und gegen die Mitte einzurichten, und bringet sie mit einem ein wenig hohlen Hobel vollends zu Stande: man sehe die 6. Figur. Ich komme nun auf den ein und zwanzigsten Versuch.

Ihr könnet die Quäſtgen aus recht zarten und geschmeidigen Flachs, den man zum Spinnen gebraucht, machen. Nehmet ein kleines Händgen voll, das ihr mitten in seiner Länge einmal zusammen leget: knüpfet den Theil a Fig. 7. um einen Bindfaden, indem

ndem man die beyden Ende b innen hinein-
eckt, und ziehet den Knoten zu wie einen
Beutelriemen; bringet diese Quasten drey
oll von einander auf einem Bindfaden, der
ng genug ist um solchen in einer Schnecken-
nie von einem Ende der Röhre zum andern
erum zu wickeln, allwo ihr ihn mit ein we-
g Wachs oder auf andere Weise ankleiben
öget.

Machet den Reif aus einem starken Eisen-
at, dessen beyde umgebogene Ende mit
nander zusammen gebunden werden mit
usgeglühetem Messingdrat um den Grif
zugeben. Machet die Quasten daran an
ie an dem Bindfaden; er braucht nur vier-
hen bis funfzehen Zoll im Durchmesser zu
aben; haltet ihn in der Hand um ihn von
nem Ende der Röhre zum andern zu führen.

Zwey und zwanzigster Versuch.

Alles zu diesem und zu dem in den Be- Eben das.
bachtungen vorgetragenem Versuch dienen- IV. Taf.
e, ist schon zu den vorhergehenden Versu- 9. 11. Fig.
hen angewendet worden, und ich habe nichts
interlassen anzuzeigen weder was die Verfer-
igung der Stücke noch ihren Gebrauch an-
etrift.

Drey und zwanzigster, vier und zwanzigster und funf und zwanzigster Versuch.

Der Erfolg aus dem ersten dieser drey XX. Vorl.
Versuche ist mehr eine Beobachtung, die 2. Abschn.

man dabey anstellen kann, nachdem man eine lange Zeit von einerley Röhre, Kugel und Führer Gebrauch gemacht hat.

Um die Röhre des vier und zwanzigsten Versuches freystehend zu machen, so setzet solche nicht auf einen Kuchen, noch auf einen Sessel, haltet sie vielmehr an zweenen seidenen Fäden aufgehängt, welche nicht feuchte sind.

Beobachtet dasjenige genau, was ich bey dem fünf und zwanzigsten Versuch erinnert habe.

Sechs und zwanzigster und sieben und zwanzigster Versuch.

Eben das. Da es gefährlich ist einen starken eisernen Stab in einer kleinen Entfernung von der Oberfläche der Kugel anzuhalten, so könnet ihr an die Stelle des kleinen Trichters L XIX. Taf. ein plattes Stück von verzinntem Blech hinstellen, dessen Rand ein wenig hohl ist, um sich besser nach der Krümmung der Kugel zu bequemen. Dieses Stück, das eben so wie die andern mit einem Röhrenstück versehen ist, wird an das Stück K angefügt und wird sechs oder sieben Linien weit vom Glas niederwärts angebracht. Ein Führer von großen Umfang ist bey dieser Gelegenheit einem andern vorzuziehen.

Was den letzten Versuch anbelangt, so hat man alles was zu diesem erfodert wird, wofern man sich mit der fürgeschriebenen Zurüstung versehen hat.

Anwei-

Anweisungen über die ein und zwanzigste Vorlesung.

Dritter Abschnitt.

Erstes Stück.

von den Erscheinungen der ersten Classe.

Fünfte Erfahrung.

Um diese Erfahrung zu untersuchen, verfehet euch mit einer gläsernen Röhre, welche sich leicht electrisiren lässet, und mit einer Stange vom besten rothen Siegellack welche walzenförmig und wenigstens einen Schuh lang ist, und einen Zoll im Durchmesser hält. XXI. Vorl. 3. Abschn. 1. St.

Bieget eine Wetterglasröhre, dergestalt daß die beyden Theile einen rechten Winkel machen, und gebet einem jeden vierzehen bis funfzehen Zoll Länge: wofern ihr mit Biegung der Röhre nicht umzugehen wisset, so nehmet deren zwo, die ihr nach einem rechten Winkel mit Siegellack oder auf andere Weise zusammen füget: richtet einen von den beyden Armen auf einen Fuße mit einer Scheibe, oder auf einem Leuchter aufrecht auf, indem ihr in die Dülle einen Gorkstöpsel steckt, in welchen ihr ein Loch

machen möget darein die Röhre hinein gesteckt wird; hänget an das Ende des andern Arms einen sehr zarten seidenen Faden nebst einem kleinen Blättgen von geschlagnem Kupfer oder nebst einer Pflaumfeder. Man sehe die 8. Fig.

Theilet diesem kleinen freystehenden Körpergen die electrische Kraft mit mit der allererst geriebenen Röhre, und alsbald darauf haltet die electrisirte Stange Siegellack daran.

Man muß diesen Versuch etliche mal hinter einander und zu verschiedenen Zeiten machen; jedesmal wenn man ihn wiederholet, muß man besorgt seyn, den freystehenden Körper der electrischen Kraft zu berauben, indem man ihn mit der Hand anrührt; und wofern ihr nicht allein seyd, so seyd darauf bedacht, daß die Röhre und das Siegellack nicht mit eben der Hand gerieben werden mögen.

Achte Erfahrung.

Eben das. 19. Fig.

Der Versuch des Hauxbee, den es hier betrift, wird mit einer gläsernen Kugel angestellet, die wie die andern mit einer Rolle versehen ist an einem ihrer Pole, und mit einem hölzernen Deckel an dem andern, um die Pinne der Docke einzunehmen: da aber im Mittelpunct ein kleines metallen Scheibgen, das rund herum mit dünnen Fäden versehen ist, hinein gebracht werden muß, so ist nöthig, daß an einem der Pole sich ein

Stö-

Stöpsel von hartem Holz befinde, welcher eingeschraubet wird, und einen starken Eisendrat führet, der so stark ist wie eine kleine Schreibfeder, an dessen Ende ihr das Scheibgen anmachen müsset. Je breiter das Scheibgen ist, je weniger werden sich die Fäden verwickeln beym Umdrehen mit der Kugel, welches eine Unbequemlichkeit ist; suchet daher die weitesten Hälse aus, die ihr finden könnet, und haltet den Stöpsel nebst der Zugehör eben so dick als die Oefnung des Glases ist: nehmet zu diesem Versuch eine Kugel, welche nur sieben bis acht Zoll im Durchmesser hat; sehet darauf, daß die Fäden recht geschmeidig seyn, daß deren nur eine kleine Anzahl sey, als fünf oder sechs um das Scheibgen, und daß ihre Länge nicht über drittehalb Zoll betreffe.

Haltet mit einer Unterstützung sieben bis acht Zoll weit über dem Gleichtheiler dieser Kugel einen Bogen, den ihr mit einem starken Eisendrat machet, und den ihr auch mit einigen den vorigen gleichen Fäden versehen müsset.

Eilfte Erfahrung.

Wofern ihr diesen Versuch in freyer Luft machet z. B. in einem Garten so könnet ihr auch der Leine des Gärtners bedienen und deren etliche zusammen knüpfen wenn es euch beliebet: stecket Stäbe ein, je zween und zween fünf und zwanzig Schuh von einan-

der in einerley Richtung; lasset jedem Paa
Stäbe oben eine Schnur oder einen starke
seidenen Faden, der nicht feucht ist, führe
und spannet solchen von einem zum ande
Machet den Anfang damit, daß ihr das En
de der Leine freystehend machet mit einer
denen Schnur von funfzehen oder achtzeh
Zoll lang, die ihr an einen festen Punct a
knüpfet; nachher spannet die Leine nach ih
ganzen Länge aus, über die Schnuren de
Stäbe, und lasset das letzte Ende in der Lä
ge von ohngefähr einen Schuh hangen, neb
einem Klumpen, der sich electrisiren lässt,
welcher dieselbe ausgedehnt hält, z. B. ei
metallen Gewicht eine hölzerne Kugel, die
naß gemacht oder mit Goldpapier bede
wird u. d. gl.

Die Leine kann in der Richtung verände
werden so oft als man beliebet, aber bey je
dem Winkel, den man ihr giebt, muß sie a
einen festen Punct geknüpfet werden mit e
ner seidenen Schnur, welche dieselbe freyst
hend erhält. Und da der Wind in freye
Luft die leichten Körper zerstreuen könnte
welche ihr der hangenden Kugel darhalte
um zu sehen, ob die electrische Kraft zu
gekommen sey, so gebrauchet die Vorsicht
keit solche bis an einen bedeckten Ort reich
zu lassen; und weil der Versuch überein ge
gelinget, obschon die Leine rückwärts gezog
worden, so kann das Ende, welches die El
ctrische Kraft empfähet, und dasjenige, we

hes solche gegen die leichten Körper aus-
ben soll, in einerley Orte seyn, lasset die
ine über eine Querstange auslaufen und
hmet solche über eine andere wieder
af.

Diese Mittheilung der electrischen Kraft
ermittelst sehr langer Führer gehet mit me-
llenen Ketten besser von statten; ihr kön-
t dergleichen machen, welche zu diesem Ge-
auche sehr geschickt sind, indem man eini-
starke Eisendrate von zween Schuh in der
inge mit einander verbindet; man muß mit
ner runden Zange ein Ringelgen an je-
m ihrer Ende machen, und sie mit Ket-
lgen von gleichem Metall zusammen ketteln.
ig. 9.

Dreyzehende und vierzehende Erfahrung.

Die Versuche, welche diese beyden Erfah- Eben das.
rungen beweisen, sind nicht also beschaffen,
daß sie bey einer Vorlesung sich veranstalten
lassen der Zeit halber, welche sie erfodern;
diejenigen unter meinen Lesern, welche sich
vornehmen solche nach zu machen oder durch
neue Versuche selbige zu vermehren, seyn
so gütig und schlagen diejenigen Abhandlun-
gen nach, wo ich sie umständlich beschrieben
und welche ich in den Vorlesungen der Na-
turlehre VI. Th. S. 382. f. angeführt
habe.

Funfzehende Erfahrung.

Eben das. 19. Fig.

Um die Anziehungen in dem leeren Raum zu versuchen, stellet auf den Teller der Luftpumpe ein zugerundet Blat von verzinntem Blech von sechs Zoll im Durchmesser, das recht abgewischt und mit Stückern von geschlagnem Kupfer bedeckt worden; setzet eine Vorlage darüber, die ein wenig weiter, und oben mit einer ledernen Büchse versehen ist, deren Stiel einen großen Knopf oder eine hölzerne Kugel trägt der mit Goldpapier bedecket ist. Lasset den Führer gerade über den Ring hinreichen, welcher am Ende des Stiels der ledernen Büchse sich befindet, und häftet sie mit einem Kettelgen von starkem Eisendrat an einander. Machet den Anfang damit, daß ihr einen luftleeren Raum zuwege bringet, und hernach reibet die Kugel um die electrische Kraft mitzutheilen.

Wiederholet eben diesen Versuch, indem ihr an den Stiel der ledernen Büchse anstatt eines Knopfes ein Arzneyglasgen hänget, das bis auf zwey Drittheile seiner Weite mit Wasser angefüllet und mit Gork verstopfet wird, indem ihr den Stiel durch den Stöpsel steckt, und in das Wasser des Glasgens hineintunket.

Ihr könnet ferner die Anziehungen und Zurückstoßungen in dem luftleeren Raume versuchen, um sie mit denen zu vergleichen, welche in der freyen Luft statt finden, indem man ein kleines Blättgen von geschlagenem

Ku-

Kupfer an einem seidenen Faden in der Ach-
se einer Vorlage von vier Zoll im Durch-
messer aufhängt, und an dieses Gefäß eine
gläserne erst frisch geriebene Röhre bringt;
man muß diese Versuche etliche mal wieder-ho-
len um wegen des Erfolges gewiß zu werden.

Zweytes Stück.

Erscheinungen der zweyten Classe.

Vierte Erfahrung.

Ich zeige diese Erfahrung in den Lehrstun- XXI. Vorl.
den, indem ich auf den Leib eines Zuhörers 3. Abschn.
eine Breite von denen Stoffen anlege, in 2. Stück.
deren Gewebe Lahn mit eingewirket wird,
damit man die Docken der Kinder bekleidet.

Ihr könnet ferner mit ein wenig weichem Wachs auf eine gläserne Scheibe oder auf einen Schiefer, Stücker von starkem Eisen-drat in einerley Richtung und neben einander ankleiben, ohne daß sie doch einander ganz berühren; wenn ihr das, welches oben sich befindet, an den Führer haltet um Funken heraus zu locken, so seyd besorgt, daß euer Finger dem von unten ganz nahe sey. Fig. 10.

Ihr werdet noch eine Erfahrung von dieser Art bekommen, wofern ihr den Führer von Pappe, die mit Goldpapier überzogen ist, electrisirt, und mit der Hand eine eiserne Stachel sieben bis acht Zoll weit von demjenigen Ort haltet, wo der Führer mit Goldpapier mit kleinen Zeichnungen überzogen ist.

Wofern euch die Lust ankomt dasjenige ins Werk zu richten, was ich nach dieser Erfahrung in den **Vorlesungen** VI. Th. S. 400. f. vorgetragen habe, so verfahret nicht nach der 19. Fig. der Kupferstecher hat solche in meiner Abwesenheit gemacht, und meine Absicht nicht getroffen: dieser von einem meiner Freunde verbesserte Fehler hat mir Gelegenheit gegeben die Mittel aufzusuchen und anzugeben, wie man die electrischen Feuer sicher auf allerley Zeichnungen leiten und sie durch kleine Erleuchtungen vorstellen könne, welche im Finstern artig lassen. Man sehe die **Nachrichten der königlichen Akademie der Wißenschaften** vom Jahr 1766. und den **dritten Theil meiner Briefe von der Electricität** S. 274. f. (*).

Was die Lilie betrift, davon nach dieser vierten Erfahrung gehandelt wird, so ist folgende die rechte Weise sie zuzubereiten. Zeichnet eine Lilie mit einem blosen Zuge, der nach einander fortgehet, auf ein viereckiges Stück Papier p p p p Fig. 11. welches ohngefähr sieben Zoll lang und fünfe breit ist. Kleibet mit vier Klümpgen von weichem Wachs, die ihr an die Ecken legt eine Tafel böhmisches Glas darauf, das etwas dick ist. Nehmet ein Blättgen von dem Stanniol, welches die Spiegelmacher hinter

(*) Welche von eben dem Verleger, der Vorlesungen der Naturlehre Joh. Fr. Weber in Erfurt verlegt werden.

hinter die Spiegelgläser legen, und schneidet kleine Vierecke daraus, die den Noten von einem ganzen Schlag ähnlich sind. Kleibet dergleichen mit Hausblase auf das Glas nach der drunter befindlichen Zeichnung, und bringet die Ecken an einander, ohne daß sie doch sich schlechterdings berühren. Wenn ihr die Hälfte des Risses von oben herunter also nachgemacht, so zeichnet die andere Hälfte des Risses mit Dinte, auf das Glas, und nehmet dasselbe vom Papier herunter.

Thut das Glas wieder auf ein weiß Papier, damit man den Zug desto besser sehen könne, den ihr nachmachet, indem ihr kleine Vierecke von Zinn aufleimet; dergestalt, daß die mit diesem Metall gezeichnete Lilie halb auf einer Seite des Glases, und halb auf der andern befindlich sey. Auf jeder Seite des Glases füget noch einen Streifen von Zinn A und B hinzu zwo oder drey Linien breit, welcher sich von dem Rande der Tafel, welche selbiger umfasset, bis zum ersten Viereck erstrecket, welches den Riß anfängt; füget unten noch einen kleinen Streifen von eben diesem Zinn o hinzu, das an beyden Enden spitzig zugeschnitten worden, welcher den Rand der Tafelscheibe umfasset und welcher die beyden Hälften der Linie so zu sagen zusammen bindet.

Wenn alle diese Stücker aufgekleibet worden, so muß der überflüssige Leim mit einem zarten feuchten linnen Zeug weggewischt wer-

den,

den, dergestalt daß nichts um die Stücke herum übrig bleibe, und daß das übrige Glas recht abgewischt werde; diese Sauberkeit ist nothwendig, wenn es gelingen soll.

Um von diesem Gemälde Gebrauch zu machen, fasset es in B mit beyden Fingern an, und haltet den Theil A an das Ende des wohl electrisirten Führers: so viel Funken ihr an diesem Orte erreget, so viel werden deren an den Spitzen der Vierecke erscheinen.

Sechste Erfahrung.

Eben das. II. Taf. 20. 21. 22. Fig.

Nachdem der leydner Versuch nach derjenigen Weise angeführt worden, wie er anfänglich gemacht wurde, so schlage ich vor, denselben zu wiederholen mit Beyhülfe zweer Personen anstatt einer, welche mit einander Gemeinschaft haben vermittelst einer gläsernen Röhre, voll Wasser: suchet zu dem Ende eine fingersdicke Röhre aus, in der Länge eines Schuhes: verstopfet sie an beyden Enden mit Gork und oben drüber einen Ringel von Metall, der einen Boden hat, in dessen Mitte ein starker metallener Drat von zween Zoll lang eingelötet wird, welcher durch den Stöpsel hindurch gehet, und acht bis zehen Linien in das Wasser der Röhre hinein sich erstrecken mag.

Die Erfahrung mit den beyden rohen Eyern, welcher darauf folget, mag leichter angestellet werden, wofern diejenige Person, welche die Funke heraus locken soll, frey

stehet, mit einer Hand das Ende des Führers hält und das Ey, welches sie hält, der Hand desjenigen näher bringt, welche ihm die andere Person darreichet, welche die Flasche hält.

Siebende Erfahrung.

Versuchet den leydner Versuch mit einer porcellinen, Caffeeschale, mit einer Flasche von Bergkrystall wofern ihr euch dergleichen verschaffen könnet, oder mit einem von solchen kleinen braunen Töpfen, in welchen man die bretagner und normannische Butter nach Paris schicket; so wird euch solcher gelingen. Eben das.

Leset alle diejenigen Anmerkungen aufmerksam durch, welche ich nach den beyden vorhergehenden Erfahrungen beygebracht habe. Wofern ihr euch einer Flasche bedienet, so nehmet solche, dergleichen die Apotheker brauchen zur Ueberschickung der Arzeney an die Kranken thut Wasser darein bis an den Hals; drücket einen Gorkstöpsel hinein, der mit einer Pfriemen nach der Länge durchstochen wird; stecket einen starken eisernen Drat durch, welcher ins Wasser eingetunket wird, und machet an dem andern Ende einen Haken um ihn an den Führer anhängen zu können: mit einer Flasche, die recht abgewischet und abgetrocknet worden von außen, könnet ihr zeigen, daß wenn sie nur an den Führer aufgehängt und, wie er, freystehend gemacht wird, sie sich electrisch

machen

machen lasse, aber nicht so sehr und langweiliger, als wenn solche von einem nicht freystehenden Menschen mit der Hand angerührt wird.

Eben das. 23. Fig. Man mag füglich zu dem leydner Versuch einige Flaschen haben, die von außen mit einem Metallblättgen bedecket werden; da die Gestalt bey den Erfolgen nichts ausmacht; so suchet zu dem Ende eine Flasche oder ein Gefäß aus, welches bey nahe walzenförmig ist; und bedecket denjenigen Theil, welcher das Wasser enthalten soll, mit einem sehr dünnem Zinnblättgen, welches ihr mit Mundleim ankleben möget.

Man macht den leydner Versuch auch ganz gut mit einer Glastafel, welche von beyden Seiten mit Metall überzogen wird, so daß man einen Rand von zween Zoll breit rund herum blos lässet. Suchet zu dem Ende ein böhmisches Glas aus von mittelmäßiger Dicke, das recht eben ist von vierzehen oder funfzehen Zoll in der Länge und einem Fuß breit; streichet mit einem Pinsel Bier darauf herum, und leget Blättgen von geschlagnem Kupfer darauf, welche bey den Kleineisenkrämern pfundweise verkauft werden, deren sich die Firnißmaler zur Vergoldung der gemeinen Gemälde bedienen; sie werden sich ohnfehlbar fälteln, gießet aber Bier darunter, daß ihr auf den blosen Theil des Glases mit einem Pinsel streichen müsset, indem ihr die Glastafel ein wenig abhängig

altet; dieses wird es euch erleichtern, daß
r sie ausdehnen könnet ohne sie zu zerreis-
n, darauf lasset sie trocken werden; hernach
eichet die andere Seite des Glases eben-
lls an.

Ziehet rund herum von beyden Seiten ei-
n Zug nach dem Linial zween Zoll vom Ran-
; nehmet mit einem benetzten Pinsel das
erflüssige Metall hinweg und wischet dieje-
gen Theile des Glases, wo dergleichen nicht
findlich ist, recht ab.

Wofern ihr zu viel Schwierigkeit dabey
treffet mit diesen Kupferblättgen recht um-
gehen, um sie in Ordnung zu legen und also
uszudehnen, so traget an ihrer Statt ein
innblättgen mit recht heller Hausblase dar-
uf.

Wenn ihr ein Stück Pappe oder einen be- Eben das.
hriebenen Bogen Papier mit dem electrischen 23. Fig.
euer durchlöchern und zeigen wollet, daß bey
em leydner Versuch sich zween Züge der ent-
indeten Materie befinden, welche gegen ein-
nder wirken, so stellet eure Glastafel auf ei-
e metallene Stütze, welche freystehend seyn
nuß, z. B. auf eine kupferne Platte von drey
der vier Zoll im Durchmesser, welche einen
Schaft haben mag von eben dem Metall, und
ie ihr durch Beyhülfe eines Korkstöpsels
on einem von in und auswendig recht trock-
nem Weinglas tragen lasset; verschaffet dieser
Platte an einem Ende der Kette Gemeinschaft
mit dem ersten Führer. Stellet euer Stück

Pappe

Pappe oder euren Bogen Papier mitten auf die obere Fläche des Glases; stämmet darauf den Bogen als den Führer, welcher aus einem starken Eisendrat gemacht wird, der an beyden Enden wie eine Schneckenlinie gedrehet ist, und lasset die Kugel wirksam werden, wenn ihr sehet daß das Metall, womit das Glas überzogen wird funkelt, oder wenn ihr Franzen von der Materie wahrnehmet, die sich an den Rändern des Metalls entzünden, so haltet plötzlich das obere Ende des Bogens an die Kette oder an den Führer ohne ihn zu berühren, und alsdenn bekommet ihr das, was man den schlagenden Funken nennet; an der Pappe werden sich ein oder zwey Löcher befinden, deren Schmuzflecken auf einander entgegen stehenden Seiten angetroffen werden.

Wenn ihr einige Versuche mit dieser Glastafel gemacht habt, so nehmet sie nicht weg mit Berührung des Metalls von oben oder unten; denn sie könnte noch electrisch seyn, und würde euch auf eine sehr schmerzliche Art zwicken; an den Enden, welche blos sind, möget ihr sie ohne Gefahr angreifen.

Wenn endlich die Electricität ein wenig stark ist, so wird sich der leydner Versuch sehr wohl anstellen lassen; indem man mit einer Hand den luftleeren Kolben berühret, der electrisirt worden, und dessen ich S. 419. f. Meldung gethan, und indem man mit der andern Hand einen Funken aus dem Führer ziehet.

Achte und neunte Erfahrung.

Die Versuche, daraus diese beyden Erfahrungen fließen, lassen sich besser mit Kugeln von sieben bis acht Zoll im Durchmesser anstellen als mit größern. Da man aber die Luft auspompen muß, so ist nöthig, daß einer von den beyden Hälsen auf beständig verstopfet werde mit einem Korkstöpsel und oben drauf gegoßnem Kütt. Es wird gleichfalls unumgänglich erfodert, daß an dem andern Halse ein guter Hahn sey, welcher an die Luftpompe angebracht wird, dessen Oefnung hernach durch eine Schraube mit einer breiten Koppe, verstopfet wird, in deren Mitte sich eine Hohlung befindet um die Pinne der Docke einzunehmen, und damit alles recht im Mittelpuncte eingestochen werde, um es rund zu drehen. Man sehe die 3. Fig. beym Buchstab G.

Die nur schlechtweg aus dem gröbsten abgedrehete Rolle muß also auf einen kupfernen Ringel gestellet werden, dessen Boden offen bleibt; suchet auf diesem Boden den Mittelpunct der Umschwingung der Kugel, wenn der Ringel an den Hals angeküttet ist, indem ihr das Stück zwischen die beyden Pinnen der Drechselbank haltet: hier durchbohret das Loch mit dem Schraubenbohrer, das den Hahn einnehmen soll; stecket ihn dahinein mit einem dazwischen gelegten ledernen Ringe, um zu verhindern, daß die Luft durch diese Fuge weder hinein noch heraus dringen könne; verschließet die Oefnung des Hahns mit der obgedachten Schraube, und bemerket daran den

Mittelpunct der Umschwingung, welchen ihr mit einem Drellbohrer aushöhlen möget, der eine kegelförmige Hohlung zuwege bringe; worauf ihr denn die Rolle vollends drechseln möget, wie auch das Holz, welches den andern Hals einnimt.

Eine von diesen beyden Kugeln muß mit Siegellack innwendig überzogen werden, und damit muß man den Anfang machen, ehe man ihre Pole einfasset. Wenn man also einen ihrer beyden Hälse mit Gork verstopfet hat, so lasset durch den andern drey oder vier Unzen von guten zerstoßenem jedoch nicht ganz klar gemachten Siegellack hinein laufen: haltet das Glas über eine Pfanne glühender Kohlen, indem ihr solche allmälig drehet um solches allenthalben überein heiß zu machen, und den verstopften Hals niedriger als den andern haltet, damit das Siegellack beym Schmelzen die Kugel nicht weit über ihren Gleichtheiler überziehe; wenn ihr wahrnehmet, daß alles Siegellack zerschmolzen ist, so höret auf es heiß zu machen, drehet aber die Kugel noch immer biß alles kalt geworden, indem ihr den verstopften Hals etwas höher hebet; und verfahret so, daß der Ueberzug aufs möglichste allenthalben überein dicke sey, und sich zween gute Querfinger breit über den Gleichtheiler erstrecke gegen den offenen Hals; das übrige wird zurechte gemacht, wie ich oben angegeben habe.

Es wird nicht nöthig seyn die nicht überzogne Kugel herum zu drehen, um solche von innen leuchtend zu machen: ihr könnet euch der

Mühe überheben, denn ihr werdet mit einem dünnen luftleeren und hermetisch gesiegeltem Distillirkolben eben den Erfolg erhalten.

Eilfte Erfahrung.

Anstatt eines Kissens, das mit zweyen Stücken Kette an die beyden Docken befestiget worden, um an der Kugel sich zu reiben, wird es ungekünstelter und bequemer seyn das Glas mit einer Hand eines freystehenden Menschen reiben, und ihm in der andern Hand ein spitziges Eisen halten zu lassen, oder diese Stachel aus seiner Parucke oder aus seinen Haaren heraus zu stecken, wofern es nöthig ist, daß er mit beyden Händen reibe. Eben das. III. Taf. 26. Fig. B.

Dreyzehende Erfahrung.

Bedienet euch bey diesem Versuch eines Führers, welcher sechs bis sieben Schuh lang ist, und aus dessen Enden ihr auf jede Kugel eine eiserne Kette herablasset, deren letzter Ring von beyden Seiten acht bis zehen Linien weit vom Gleichtheiler entfernet sey; stellet mitten auf den Führer einen baumwollenen Faden, dessen beyde Enden frey herab hangen und gleichlaufend in der Länge von ohngefähr eines Fußes. Eben das. 26. Fig. G. H.

Es ist nicht nöthig, daß ihr zwo Maschinen zur Electricität habet, es ist schon hinlänglich, wenn eine von euren beyden Kugeln eine Rolle mit zwoen gleichlaufenden Hohlkehlen hat; sie wird vermöge einer seidenen Schnur ohne Ende der andern ihre

Bewegung mittheilen, welche nebst ihren Do-
cken auf eine Bank was es für eine seyn mag,
angemacht worden; es ist rathsam, daß die
Hohlkehlen der Rollen im Durchmesser über-
ein seyn und daß die beyden Kugeln nämlich
die Schwefel und die Glaskugel beynahe von
einerley Größe seyn; man muß diesen Ver-
such etliche mal wiederhohlen, und die beyden
Personen, welche reiben müssen, wechselsweise
von einer Kugel zur andern sich begeben.

Dieß mag für diejenigen eine Anleitung
abgeben, welche die Versuche der beyden letz-
ten Vorlesungen blos nachmachen wollen;
diejenigen, welche weiter gehen wollen, mö-
gen meinen **Versuch einer Abhandlung von der Electricität der Körper**; meine **Untersuchungen der besondern Ursachen der electrischen Erscheinungen** und meine **Briefe von der Electricität** zu Rathe zie-
hen; darinnen sind alle Handgriffe erkläret
und durch Kupferstiche vorgestellet, nach
welchen man die Versuche leichtlich wird
anstellen können.

ENDE.

des dritten Theils.

Verzeichniß

der in diesen drey Theilen der Anweisungen enthaltenen merkwürdigen Sachen und Namen nach alphabetischer Ordnung.

Die römischen Zahlen zeigen den Theil, und die arabischen die Seite an.

A.

Aale, kleine werden in Eßig und Sauerteig wahrgenommen, II. 16.

Abbrennen, was dieß für eine Art von Härten sey, I. 96. f.

Abkochung, was es bedeute, I. 272.

Abschärfung, was es bedeute, I. 25.

Abschleifung der Gläser, wie solche geschehe, I. 166.

Absehen auf dem Seecompaß, wie solches einzurichten, III. 386.

Abziehung, s. a. Vertriefung, wie solche bey würzhaften Pflanzen anzustellen, I. 280. des gemeinen Wassers, wie solche einzurichten, I. 291. f. des Weineßigs, I. 298. f. der wohlriechenden Wasser, I. 302. des Lavendelwassers, I. 303. des Rosenwassers, I. 304. des Pomeranzenblütenwassers I. 305. der wesentlichen Oele I. 305. ff des Franzosenholzöls I. 308. des Gewürznägeleinöls I. 310.

nochmalige, wie sie anzustellen I. 290. des Weingeistes I. 296. f. f.

Achat, leuchtet innerlich I. 224.
Acidum vegetabile I. 299.
- vitrioli s. Vitriolöl.
Achse, optische, wie aus deren Durchkreuzung die Entfernung des Gegenstandes zu beurtheilen III. 261. f.
Aether s. aetherus liquor I. 234.
- vitriolicus, dessen Zubereitung I. 321.
Agtstein s. Bernstein.
Alaun, was es sey I. 217.
Alcohol, was es bedeute I. 298.
Aloe Pitte, was es sey I. 217.
Amalgama, wie solches zu machen I. 100. zur Belegung der Gläser von innen I. 385.
Angyscopia s. Engyscopia.
Anhängung der Körper an einander, als eines Stückes Gork und Kupfer im Wasser II. 329. zweyer Stücker Marmor, wie solche zu verschaffen II. 330. ff.
Anziehungen durch electrische Körper geschehen bey manchen lebhafter als bey andern III. 437. wie solches in einem Garten durch Versuche zu zeigen III. 437. ff. ingleichen in einem luftleeren Raum III. 440.
Aqua regalis s. a. Scheidewasser, dessen Zubereitung I. 345. f.
Araeometrum dessen Einrichtung II. 320. des Boyle II. 323. des Fahrenheit II. 325. des Brisson verbessertes II. 326.
Arsenik, was es sey I. 218.
Aschenheerd, des Schmelzarbeiterofens I. 202. des Scheidekünstlerofens I. 264. f.
Avanturinen, was es sey I. 414. wozu sie zu gebrauchen I. 414. f.
Auflösung, was es bedeute I. 273. f. des Goldes, wie solche geschehe I. 350. des Silbers I. 352. des Kupfers I. 254. des Queckſilbers I. 355. des Eisens I. 354. des Grünspans I. 362. f.
Augapfel, wie solcher zu zergliedern III. 260.

Register.

Auge, wie es zu zergliedern III. 259. f.
: künstliches III. 257. f. 262. f.
Augenglas eines Sehrohrs, wie es einzurichten III. 274. 284.
Aurora, wodurch diese Farbe zu erhalten I. 430.
Ausdehnbarkeit der flüßigen Materie, wie solche aus Thermometern zu erkennen III. 132. f. f.
Ausdünstung, was es sey I. 277.
Ausglühung des Stahls, wie solches geschehe und warum I. 94.
Ausschneidung, wie solche anzustellen I. 29.

B.

Barometer s. a. Wetterglas, mit dem Zifferblat, dessen Verfertigung II. 274. ff. auf Reisen bey sich zu führendes, dessen Einrichtung II. 277.
Basilienkraut, electrisirtes, giebt leuchtende Büschel gen I. 218.
Becher des Tantalus II. 302.
Beil, wie damit umzugehen sey I. 16.
Belemnites s. Schoßstein.
Bergalaun, was es sey I. 217.
Bernstein, was es sey I. 216. wozu solcher gebraucht werde I. 217.
Bewegung, einfache, ihre Richtung, Geschwindigkeit und Grösse zu zeigen, Maschine dazu II. 59. f. f. 65. ff.
: zurückprallende, Maschine dazu II. 107. f. 109. f.
: zusammengesetzte, die sich gerade gegen einander über äussert, Maschine dazu II. 129. f. nach kreuzweis über einander laufenden Richtungen, Maschine dazu II. 130. 132. 134. f. 137. nach krummen Linien, Maschine dazu II. 138. f. 140. f. nach den Centralkräften, Maschine dazu II. 144. f. f. aus der forttreibenden Kraft und der Schwere, Maschine dazu II. 223. ff.
Bilder eines Gegenstandes, wenn sie wunderbar gestaltet, grösser und umgekehrt zwischen dem Auge und Glase erblickt werden III. 246. f. scheinen kleiner und weiter entfernt III. 248. bewegliche in der

Zauberlaterne, wie dergleichen zu machen III. 307.
Birnbäumenholz zu Werkzeugen gut I. 3. zu Schrauben I. 10.
Bißmuth s. Wißmuth.
Bister s. Russchwärze.
Blaßblau, wodurch diese Farbe erhalten werde I. 43
Blasen, das Glas zu Kugeln I. 186. f. f.
Blasen von einem Kalbe oder Schöpse, darein Luft geblasen wird, ziehen ein Gewichte höher II. 384. von Lämmern, wie eine aufgeblasene zugebunden schlapp gemacht werde III. 17.
Bley, was für welches zu wählen I. 91. wie solches zu giessen I. 107. f.
Bleyweiß, wie es zuzubereiten I. 219.
Bohnen das Holz, wie solches geschehe I. 82.
Borax)
Borras) was es sey I. 219.
Boyle, dessen Araeometrum II. 323.
Branntewein, was es eigentlich sey I. 296. wie zu untersuchen, ob er echt sey I. 219.
Brasilienholz von Fernambuk, wie das echte zu erkennen I. 219. Einweichung desselben I. 357.
Brechung der Strahlen durch Prismen, wie solche anzustellen III. 251. f. f. geschiehet eben so stark, wenn sie durch ein zweytes Prisma veranstaltet wird III. 251. durch eine Kugel, wie sie anzustellen III. 254 f.
Brenngläser)
Brennspiegel) deren Zubereitung aus Wasser, Eis, Pappe oder Gyps, III. 101. f. f.
Brillen, deren Einfassung aus Horn und Schildkrötenschalen zu machen I. 83. wie solche als Hülfsmittel zum deutlichen Sehen einzurichten III. 262. f.
Brisson, dessen verbessertes Araeometrum, II. 326.
Büffelleder, welches auszusuchen, I. 221.
Bülfinger, dessen Versuch über die Ursache der Schwere, Maschine dazu II. 168. f. f.
Bürste, leuchtende, wie solche hervorzubringen III. 45

Register.

C.

affeebraun, wie diese Farbe zu erlangen I. 431.
ampecheholz, was es sey, I. 221. dessen Einweihung, I. 357.
ampher, was es sey, I. 221.
armin, s. in K.
artesius, dessen Erklärung des Lichts, III. 183. f.
entralkräfte, Maschine die Bewegung derselben zu zeigen II. 144. f. f. wenn sie eine Kreislinie, Schneckenlinie und Ellipse bezeichnen sollen, Maschine dazu II. 179. f. f.
eruſſa, was es sey I. 219. wie es von Bleyweiß unterschieden, I. 219.
itronengelb, wie man diese Farbe bekomme, I. 430.
ochenill, was es sey, I. 222.
olophonium, was es sey, I. 311.
opal, was es sey, I. 222.
orallenroth, wodurch diese Farbe zu Wege gebracht werde, I. 430.
remor s. Crystallum tartari, was es sey, I. 258.

D.

Decantare, was es bey den Scheidekünstlern bedeute, I. 274.
Denisart, Erfinder der Pfaffenspritze, II. 288.
Diabetes, wie er eingerichtet werde, II. 259. f.
Digestion, was es sey, I. 273.
Digestor papinianus, s. Kochtopf.
Dinte, sympathetische, was es sey, I. 366. Zubereitung derselben, I. 364. f. f. 367. f. f. aus Kobalt gezogen, I. 370. f. f. Anwendung derselben zur Illuminirung eines unsichtbaren Gemäldes, das vermittelst der Wärme sichtbar wird, I. 373. f. f. aus Zaffera gezogne, I. 376. wie damit Versuche anzustellen, II. 35. f.
Distillation s. Zertriefung.
Distillirkolben, zum electrisiren, wie solcher einzurichten, III. 408. f. f.
Distillirofen, mit einem Lampenfeuer, wie solcher einzurichten, III. 168. f. f.

Docken, der Drechselbanck, wie sie einzurichten, I. 36.
Drachenblut, was es bedeute, I. 223.
Drachenblutthränen, was es sey, I. 223.
Drehbank mit Pinnen, wie solche einzurichten, I. 35. f. f.
: : zum Abdrehen der Metallen, I. 129. f. f.
: : der Uhrmacher, I. 132.
Drehsäge, was es sey, I. 13.
Drellbohrer, wie sie gemacht werden, I. 113. werden zum Durchlochen der Metalle gebraucht, I. 112. wie sie zu schärfen, I. 113. wie damit umzugehen, I. 114. f. f.
Druck, einer flüßigen Materie gegen einen darinnen liegenden derben Körper, wiefern er stärker sey. Maschine solches zu zeigen, II. 305.
Druckspringbrunnen, zu der Luftpompe zu machen, II. 447.
Druckwerke, Modelle dazu, II. 251. f. f. 282. f. f.
Durchbohren das Holz, wie solches füglich anzustellen, I. 46.
Durchseiher, I. 275. woraus solche zu machen, I. 275. f.
Durchseihung, was es bedeute, I. 275.

E.

Eichenholz, was für welches zu den Werkzeugen tauglich, I. 3.
Eimer, mit Wasser anzufüllen, ohne sie in solches zu neigen, II. 238.
Einfassung des Magnets, s. Magnet.
Einweichung, was es bedeute, I. 272. f. Der Gallapfel, I. 357. Des Brasilienholzes und indianischen I. 357. Des nephritischen Holzes, I. 358. Der Provinzrosen, I. 358. Des Färbermooses, I. 359. Der rothen Ochsenzungenwurzel, I. 358. Der Kreuzbeere, I. 360. Der schweren Farben, I. 361.
Eisen, was für welches zu Werkzeugen zu wählen, I. 91. f. wie es zu härten, I. 96. f. wie kleine Theilgen desselben aus dem Meßing und Kupferabgängen zu scheiden, I. 99. in Formen zu giessen, I. 103. f. Auflösung desselben, I. 354. wie daraus nebst Spiesglas eine Vermischung zu machen, I. 377.

Register.

Eisen schwarzes, was es sey, I. 378.
Eisenblech, verzinntes, verschiedene Muster davon, I. 92.
Electricität, ob sie verloren oder vermindert werde zwischen zwoen gleich electrischen Kugeln, III. 427. ff.
Electrisiren, wie dabey das Reiben anzustellen, III. 393. Reibkissen dazu zuverfertigen, III. 393. f. wie dazu die Kugel einzurichten, III. 394. f. Schwungrad dazu, III. 394. ff. was für Führer dazu am bequemsten seyn, III. 405. ff. Schwefelstangen dazu zu machen, III. 410. Kuchen aus Wachs, Pech, Harz dazu zu verfertigen, III. 412. gläserne und hölzerne Sessel dazu zu verfertigen, III. 414. f. wie dazu die schweren Körper freystehend zu machen, III. 412. ff. 415.
Elemente, vier, wie solche vorzustellen durch vierley flüßige Materien von verschiedener eigenen Schwere, II. 261.
Elemy Gummi, was es sey, I. 223.
Elfenbein, wie es vor Rissen zu verwahren, I. 4. wie es zu sägen, I. 16.
Ellipse, wie dergleichen auf einer Maschine der Centralkräfte zu zeichnen, II. 179. f. f. 182.
Elsbeerbäumenholz, zu welchen Werkzeugen es gut sey, I. 3. zu Schrauben, I. 10. - 57.
Engyscopia, wovon diese Benennung eigentlich herzuleiten, III. 277. wie sie zu verfertigen, III. 277. ff. 281. f. f. a. Vergrösserungsgläser.
Entwischung, was es bey den Uhren bedeute, II. 215.
, hinkende, was dadurch verstanden werde, II. 222.
Erde, was für eine Maschine dazu zu gebrauchen, um ihre Afterkugelgestalt zu zeigen, II. 190. f.
Erdkugel, wie solche auf dem Planetenzeiger einzurichten, III. 353. 338. 360. ff.
Erlenholz, zu welchen Werkzeugen es gut sey, I. 3.
Erleuchtungen, gewisser Figuren durch electrische Feuer, III. 442. f. f. a. Illuminationen.
Erzfarben, wozu solche zu gebrauchen I. 414.
Ey, solche in dem luftleeren Raum auszuleeren und wieder

der anzufüllen, II. 445. es darinnen auszuwaschen, und eine andere flüßige Materie hineinzufüllen, II. 446. wie dergleichen 5 bis 6 Monat gut und frisch zu erhalten, II. 33. f zu Vorstellung feuriger Springbrunnen, III. 427.

Eyderdunen, wiegen weniger, wenn sie aufgeblähet, als wenn sie stark zusammen gedruckt sind, II. 215.

F.

Fall, eines Körpers braucht mehr Zeit auf der schiefliegenden Fläche, als senkrecht herab, Maschine dazu, II. 196. ff auf der Sehne eines Kreises geschiehet in eben der Zeit als auf dem aufrecht gestellten Durchmesser, Maschine dazu, II. 199. ff auf einer Kreislinie geschiehet geschwinder als auf einer abhängigen Fläche, und auf einer Radlinie noch geschwinder als auf dieser, Maschine dazu, II. 205. ff.

Falz, was es sey, I. 25.

Färbermoos, s. Orseille.

Farbe, Blasengrüne, wovon solche gemacht werde I. 360.

" blaue, was dadurch verstanden werde, I. 219.

" gelbe, woraus sie verfertiget werde, I. 360.

" leichte, welches dergleichen seyn, I. 362. wie solche einzuweichen, I. 362.

" röthliche, wovon sie gemacht werde, I. 359.

" rothe, woraus sie entstehe, I. 358. 357.

" schwarze, welches dergleichen seyn, I. 361. solche einzuweichen, I. 362.

" verschiedene, was dazu für Materien zu nehmen, I. 430. f. wie dergleichen entstehen durch vermischung von allerley flüßigen Materien, die an sich selbst dergleichen nicht haben, III. 256. f.

Farben des Lichts, so durch ein Prisma von einander abgesondert werden, Maschine dazu, III. 249. ff. bleiben einerley, wenn man sie gleich noch durch ein ander Prisma fallen lässet, III. 251. wie sie in der geschehenen Sache und im Auge erscheinen, wie dieses anzustellen, III. 256. ff.

Farben des Regenbogens, nachzuahmen mit einer Ku-

gel oder mit einem Sonnenstrahl, dadurch man Wasser sprenget, III. 254. f.
Farbenerde, englische rothe, I. 150. 224. wie damit Gläser zu schleifen, I. 166. f.
Feilen, deren verschiedene Gattungen, I. 126. ff.
Feilen, die Metalle, wie solches anzustellen, I. 124. ff.
Ferngläser, wie deren Röhren einzurichten, III. 274.
Fernrohre, wie sie zu verfertigen, III. 273. ff. wer solche zu machen Anweisung gegeben, III. 276.
: gregorianische, wie solche einzurichten, III. 275. f.
: neutonische, III. 275.
Festung, ordentliche auf flachen Spiegeln ganz vorzustellen mit dem vierten Theil des Abrisses III. 216.
Feuchtigkeit, gläserne, des Auges zu zeigen, III. 261.
: krystalline, wie solche zu zeigen, III. 261.
: wässerige, wie solche zu zeigen, III 260.
Feuer, wie solches durch Reiben anzuzünden, III. 92. ob dieses Theilgen davon sind, die wie Bläsgen das kochende Wasser und Queckſilber zertheilen, wie dieses anzustellen, III. 167. ff. dessen Wirksamkeit bey einerley Grad der Hitze doch zu vermehren, Maschine dazu, III. 168. ff.
: electrisches, im luftleeren Raum zu zeigen, III. 419. f. Beobachtung desselben an der Spitze eines eisernen Stabes, III. 425. wie damit Illuminationen anzustellen, III. 442. ff. wie damit Papier oder Pappe zu durchlöchern, III. 447. f. wie dadurch Kugeln leuchtend zu machen von innen, III. 449. f.
Feuermesser, was es sey, III. 115. wie er einzurichten, III. 115. ff. 127. ff.
Feuerpfannen, I. 270.
Feuerroth, wie man diese Farbe bekomme, I. 430.
Feuerspritze, deren Einrichtung, III. 79. f.
Feuerstahl, giebt Funken durch starke Schläge mit einem Feuerstein, welche in kleinen Körpergen von mancherley Gestalt auf dem untergelegten Papier erscheinen, III. 91.
Finger, wie deren Kraft oder Stärke zu prüfen, Maschine dazu, II. 337.

Fische, warum sie in luftleeren Raume oben schwimmen, III. 22.
Fischleim, was es sey, I. 234.
Firniß, dienet die Werkzeuge vor Rost, Feuchtigkeit und Wurmstichen zu bewahren, I. 3. 398. zum Messing und Silber, solchen eine Goldfarbe zu verschaffen, I. 386. mit Bernstein und Gummi Copal zur Erweichung der Farben zum malen, I. 387. mit Weingeist zur Erweichung der Farben auf Holz zu malen, I. 391. zur Einweichung schwächer Farben auf Papier, I. 392. der Kupferstecher, I. 394. wie solcher auf Holz und Metall aufgetragen werde, I. 399. ff. wie solcher auf den Zierrathen zu glätten, I. 423. ff. wie er auf Kupferstiche und Papier aufzutragen, I. 428. was für welcher zu den verschiedenen Farben zu gebrauchen, I. 430. f. worauf ihre verschiedene Zubereitung sich gründe, II. 37.
: dicker, dessen Gebrauch I. 406.
Flächen schiefliegende, die Kraft, so vermöge derselben wirket zu zeigen, Maschine dazu II. 364. ff. auf solchen für sich selbst hinauflaufende Maschinen, wie sie einzurichten II. 367. ff. 370. f.
Flamme, wie dergleichen entstehe durch Vermischung des Salpetergeistes mit wesentlichen Oelen III. 95. f.
Flasche, warum eine schwache nicht zusammengedruckt werde in der freyen Luft III. 17.
Flaschenzüge, deren Einrichtung I. 358.
Fliehkraft, in allen Gattungen von Materien bey Bewegungen in einer krummen Linie, II. 154. ff. 158. vermehrt sich je grösser die Masse wird bey einerley Geschwindigkeit, Maschine dazu II. 159. ff. wie solche zu schätzen, Maschine dazu, II. 170. ff.
Flintenstein, leuchtet innerlich, I. 224.
Flohgucker, wie solcher einzurichten, III. 280.
Flüßige Materien, deren Theile haben noch ihre eigene Schwere, Maschine solches zu zeigen II. 230. ff. haben solche für sich allein, Maschine solches zu zeigen II. 237. ff. sind nach allen Theilen mit einander

der im Gleichgewicht, Maschine solches zu zeigen II. 241. ff. äussern ihren Druck nach der Beschaffenheit ihrer über den Wasserwog sich erstreckenden Höhe und der Breite, der Grundfläche, Maschine dazu II. 244. äussern ihre Schwere gegen einander nach der Verhältniß ihrer Dichtheit und Höhe, Maschine dazu II. 262. f. dahinein tunket sich ein leichterer Körper so weit ein, als dessen Schwere der Schwere des ganzen leichten Körpers gleich ist, Maschine dazu II. 320.

Folirung der Spiegel, wie solche geschehe I. 211.

Formen Bley und Zinn zu giessen I. 107. ff.

Franzosenholz, wie es zu prüfen I. 225. wie es abzuziehen I. 308.

Freystehend, wie die zu electrisirende Körper dazu zu machen III. 412. 415.

Fuchsschwanz, eine Art von Sägen I. 15.

Fugen, wie sie zu machen I. 37.

Führer zum electrisiren, wie sie einzurichten III. 405. ff. von Blech und Pappe III. 429. ff.

Funken, an dem Leibe eines Menschen zu erregen III. 441. ff. wie solche unter der Glocke der Luftpompe zu erhalten III. 25. ff. wie solche durch Zusammenschlagung eines Feuersteins und Stahls entstehen, und gewisse Theilgen schmelzen III. 91. durch hin und herfahren mit einer Feile an einem gegoßnen Stück aus Stahl und Spiesglas III. 92.

schlagender beym electrisiren, wie solcher zuwege gebracht werde III. 448.

Fußgestelle der Luftpompe, wie es einzurichten II. 411. ff.

G.

Gallöpfel, was es seyn I. 226. deren Einweichung I. 357.

Gallonde, dessen verbessertes Wetterglas II. 276.

Geblüte, dessen Umlauf in dem Sonnenvergrösserer zu zeigen III. 319.

Gegenstände dem Vergrösserungsglas vorzuhalten, wie solches einzurichten III. so in flüßigen Materien schwim-

schwimmen oder durchsichtig sind, von unten zu erleuchten III. 298. f. solche von oben und unten zu erleuchten III. 300. f.
Gegenschraubenmutter I. 123.
Gehörhörngen, dessen Einrichtung III. 47.
Gemach, verfinstertes, wie es einzurichten III. 263. f. in Gestalt einer Spitzsäule oder eines viereckigen Gezeltes, wie solches zu verfertigen III 266. ff.
Gemsfell, wie und wozu solche auszusuchen I. 226.
Gesicht, kurzsichtiges, weitsichtiges, wie darnach die Brillen einzurichten III. 262 f.
Gewürm, kleines, wird auf gebeizten Pflanzen, besonders auf Nelken wahrgenommen II. 16.
Glanz, wie solcher den Werkzeugen aus Holz, Elfenbein, Horn, und Schildkröte gegeben werde I. 81. ff. wie solcher den metallenen beygebracht werde I. 150.
Gläser, linsenförmige zu machen I. 163. ff.
Glas, gemeines I. 153. wie solches auszusuchen I. 153. f. wie daraus auf Glashütten allerley Werkzeuge behutsam zu verfertigen I. 154. f. wie solches abzuschleifen I. 158. ff. wie solches zu glätten I. 165. f. wie solches zu schneiden I. 170. ff. 192. wie es zu durchlöchern I. 174. ff. wie es weich zu machen und zu schmelzen I. 176. ff. 182. ff. wie daraus Haarröhrgen und Kugeln zu machen I. 185. ff. wie es zu biegen I. 191. wie es zusammen zu löten I. 191. wie es in großen Stücken weich zu machen im Ofen I. 196. ff. wie man solches schmelze um große Prismen daraus zu machen I. 197. f. wie daraus krumme Gläser zu erhabenen Spiegeln und Hohlspiegeln zu machen I. 206. f. wie man sie forme I. 211.
Glaskügelgen zu Vergrösserungsgläsern zu schmelzen I. 195.
Glasschmalz, alicantisches I. 245.
Glasthränen oder Glastropfen I. 164. damit Versuche im luftleeren Raum anzustellen III. 181. f.
Glättung des Metalles, wie solche zu veranstalten I.

149. ff. des Holzes, wie zu erhalten I. 97. ff. der metallenen Spiegel I. 151. des Glases, wie solche zu erreichen I. 166. f.
Glette, Glöte, was es sey I. 227.
Glocken der Luftpompe, wie solche beschaffen seyn müssen II. 429. ff.
Glöckgen einer Uhr, giebt im luftleeren Raum keinen Schall III. 38. eines Weckers im Wasser giebt einen Schall, wie die Maschine dazu einzurichten, III. 39. ff. zur Untersuchung der Stärke der Electricität von der Mittheilung III. 417. f.
Gold, dessen Gebrauch zu Werkzeugen ist nur was sehr seltenes I. 88. f. wie es zu löten I. 138. dessen Auflösung I. 350.
Goldglette, was es sey I. 227.
Grabstichel, wie er gemacht und gebraucht werde I. 130. f.
Grün, woraus diese Farbe zu machen I. 431.
Grünspan, was es sey I. 227. Auflösung desselben I. 362. f. wie solcher zu Krystallen zu ziehen I. 363.
" calcinirter I. 364.
" distillirter I. 364.
Gummi, arabisches, was es sey I. 227.
" Copal, was darunter zu verstehen I. 222.
" Elemy, was darunter verstanden werde I. 223.
" Gutti, was es sey I. 228.
" Lack, was darunter zu verstehen I. 228.
Gyps, durchsichtiger, I. 252. wozu er gebraucht werde III. 383.

H.

Haarröhrgen, wie solche zu ziehen I. 185. f. ihre Durchmesser mit andern zu vergleichen II. 327. f.
Hämmern, was dieß bedeute I. 109.
Härte, wie sie dem Stahl und Eisen gegeben werde I. 93. f. 96. wie sie dem weichen Eisen gegeben werde I. 96. wie sie wieder gemildert und benommen werde I. 94. f.
Härten, wie dieses bey dem Golde, Kupfer und Halbmetallen zuwege zu bringen I. 109. f.

Härten, paquetweise, was darunter zu verstehen I. 96. f.
Häutlein, hartes des Auges, wie es abzusondern III 261.
: : schwarzes, wie es zu zeigen III. 261.
Hahn der Luftpompe, wie er zu verfertigen II. 397. ff.
Handsäge, was darunter verstanden werde I. 15.
Harzkuchen zum electrisiren, wie solche zu machen III. 412. ff.
Haspel, deren Einrichtung II. 363.
Haut vom Seehund, wie es zum glätten zu gebrauchen I. 80.
Hauxbee, dessen electrischer Versuch, wie er anzustellen III. 436.
Hebel in wagrechter Lage, deren fester Punct sich zwischen zwey Gewichten, oder am äussersten Ende befindet, Maschine dazu II. 332. ff. wo die Kräfte sich schräg äussern, Maschine dazu II. 337. ff aus solchen zusammengesetzte Maschinen II. 345. ff.
Heber zum Versuch das Wasser zusammen zu drucken II. 44. ff. deren Verfertigung II. 298. zur Vergleichung der besondern Schwere der flüßigen Materien II. 303. Springbrunnen aus zweyerley Gattung derselben zu machen II. 301.
Heronsbrunnen, dessen Einrichtung III. 1. ff.
Himmelblau, woraus diese Farbe zu machen I. 431.
Hitze, wie dergleichen durch Vermischung gewisser Oele mit Salpetergeist zu erhalten III. 95. f.
Hörlizgenholz, zu was für Werkzeugen solches gut sey I. 3. zu Schrauben I. 10. 57.
Hochgoldgelb, woraus diese Farbe zubereitet werde I. 430.
Hohleisen, was darunter verstanden werde I. 18. 40.
Hohlgläser, wie solche zu machen I. 163. ff. von vergoldeter Pappe oder Gyps, wie damit verbrennliche Materie anzuzünden III. 105. ff. 112. f.
Hohlspiegel, wenn darauf gleichlaufende, nähernde, verlaufende Strahlen abspringen sollen, III. 229. f. wie man damit wunderbare in Erstaunen setzende Bildnisse vorstellen kann, III. 232. f.

Holz, aus welchem die Werkzeuge zu machen I. 3. 5. wie solches dazu zu bearbeiten I. 5. f. aus welchem Patronen zu machen I. 55. welches zu Schrauben dienlich I. 57. 63. wie solches nach der Zusammenfügung zu säubern und glatt zu machen I. 79. ff. wie es glänzend zu machen I. 82. dessen Durchlöchrigkeit beweiset das hindurch dringende Wasser und Queckſilber, wie dazu die Anstalt zu treffen II. 28. f. 30.
= ausländisches, wie solches vor dem Reissen zu verwahren I. 4.
= indianisches, was es sey I. 221. dessen Einweichung I. 357.
= nephritisches, was es sey I. 238. Einweichung desselben I. 358.
= versteinertes, was es sey I. 229.
Holzlack, was es sey I. 228.
Horn, wie es weich zu machen und zu löten I. 83. f. wie daraus allerley zu formen I. 85. f.
Hornhaut des Auges zu zeigen III. 260.
Hüttenrauch, was es sey I. 218.
Hygrometra, wie deren Fehler anzuzeigen II. 385.

J.

Illumination, wie dergleichen mit electrischem Feuer anzustellen III. 442. f.
Infusion, was es sey I. 272. f. s. Einweichung.
Jonquille, woraus diese Farbe zu machen I. 430.
Irrsterne, wie solche auf dem Planetenzeiger vorzustellen III. 350.
Indenpech, was es sey I. 229.
Jungferwachs, was darunter verstanden werde I. 256.

K.

Kalch, lebendiger, wie er zu verwahren I. 130. wie bey Löschung desselben Bley zu schmelzen III. 97.
Kalchöl, was es sey I. 230. wie es zuzubereiten I. 312.
Kammer des Paschals, wie sie einzurichten II. 265. f.

Kappe auf der Magnetnadel, wie sie zu machen III. 380. 384.
Karmesinfarbe, wie sie zubereitet werde I. 259. s. a. Zinnober.
Karmin, was es sey I. 221. lässet sich ungemein sehr zertheilen in Wasser II. 11.
Karnieshobel, was es sey I. 27.
— gepaarte, I. 67.
Keile, mit welcher Kraft die daraus gemachten Maschinen wirken, wie sie dazu einzurichten II. 372. ff. wie diese behutsam anzustellen III. 435.
Kieselstein leuchtet innerlich I. 224.
Kleister, wie er zuzubereiten I. 233.
Knallgold
Knallpulver } was es sey I. 231. wie es zuzubereiten I. 346. 351. 376. wie es zum Knallen anzustellen III. 168.
Kobald, was es sey I. 232.
Kochtopf des Papin, Einrichtung desselben III. 63. f.
Königswasser, was es sey I. 345. f. s. a. Scheidewasser.
Körper, electrisirter leichter, bleibt über einer gläsernen Röhre schweben, und weichet vor einem andern, den man ihm vorhält, nähert sich jedoch einer Stange Siegellack, einer Schwefelkugel, wie dieser Versuch behutsam anzustellen III. 435.
Körpergen riechende, schwimmen in der Luft, Beweis davon II. 53. f.
Kolben, was es sey I. 279.
Kran, damit wird gezeigt, was die Reibungen bey Maschinen vermögen II. 361. ff.
Kranich, dessen Einrichtung II. 363.
Kreislinie, wie dergleichen mit der Maschine der Centralkräfte zu zeichnen II. 179.
Kreuzbeere, wie sie zur gelben und grünen Farbe zu gebrauchen I. 222. Einweichung derselben I. 359.
Kryſtallglas, was dadurch zu verstehen I. 153.

Register.

ätt, zum Glase, wie er zu machen l. 165. 231. an die Retorten l. 285. f.

: der Brunnenmeister l. 231.

: fetter, wie er zubereitet werde l. 286. zu Gold- Silber- und Kupferblättgen auf einen Firnißgrund aufzukleiben l. 392. noch ein anderer dazu l. 393. wie er aufzutragen l. 410.

gel, zum Zusammendrücken des Wassers II. 37. ff. zur Vorstellung der Sonne und der Fixsterne III. 350.

: halbe hohle zu machen, zum Versuche der Anhängung an einander II. 439. ff.

pfer, welches das beste sey l. 98. in Formen zu giessen l. 103. f. wie es zu löten l. 139. Auflösung desselben l. 354.

: gelbes, wie es zubereitet werde l. 98. f.

pferstecher, wie sie ihre Zeichnungen mit Scheidewasser einbeizen II. 35. f. wie sie ihren Firniß zubereiten l. 394.

pferwasser, dessen Auflösung l. 356.

: blaues l. 255.

: grünes l. 254.

: weisses l. 255.

rben, einfache und krummgebogene, wie solche einzurichten II. 340. ff.

tzenell, was es sey l. 222.

L.

ack, granulirter, was es sey l. 228.

ackmus s. Tornesol.

ahn, wie solcher auf überfirnißte Stücke aufzukleiben l. 416.

ampenkugel, deren Erfolg zu zeigen III. 245. f.

ast, wie groß sie auf dem Ruhepuncte sey, wenn ein Gleichgewicht mit gleichen Massen vorhanden, Maschine solches zu zeigen II. 343. wenn die Massen oder die Kräfte vermöge der Ungleichheit ihrer

Entfernungen von dem Ruhepunct sich im Gleichgewicht befinden, Maschine dazu II. 344. ff.
Laubsäge, was darunter verstanden werde I. 14. wie solche zu verfertigen I. 15.
Lavendelwasser, wie es zubereitet werde I. 232. 303.
Leichname der Ertrunkenen, warum sie nach einiger Zeit über dem Wasser zu schwimmen beginnen II. 319.
Leim, starker, wie er zugerichtet wird I. 78. 233. f.
Leistenhobel, was es sey I. 26.
Lentiscus was es sey I. 237.
Leydner Versuch s. in V.
Licht, wie dadurch Glas zu schmelzen III. 179. wie solches vom Cartesius erkläret werde, Versuch dazu III. 183. f. wie es durch farbige Gläser erscheine III. 204.
: gebrochnes, wie bey dessen Erscheinungen zu verfahren III. 239. ff.
: zerlegtes, dessen Erscheinungen III. 249. ff.
Lichtscheibe wird grösser, je weiter man von der durchlöcherten Tafel es auffängt, aber auch immer schwächer, Veranstaltung dazu III. 199. f. 205. ff.
Lichtstrahlen, was gerade für Erscheinungen hervorbringen III. 183. ff. was abspringende für Erscheinungen zuwege bringen III. 208. ff. deren Absprungswinkel ist dem Einfallswinkel gleich, Maschine solches zu zeigen III. 208. ff. wie es anzustellen, wenn gleichlaufende, zerfahrende und nähernde von einem flachen Spiegel abspringen sollen III. 213. ff. schief ins Wasser fallende brechen sich nicht so stark, als die durch Glas einfallende, Maschine dazu III. 239. wie sich solche brechen, wenn sie beym Einfallen in eine dichtere oder dünnere Materie gleichlaufend sind und schief einfahren, wie solches anzustellen III. 241. wenn solche beym Einfallen nähernd sind III. 241. wenn sie beym Einfallen verlaufend sind, Maschine dazu III. 243. f. wenn gleich-

gleichlaufende oder nähernde oder verlaufende aus einem dünnern Körper in einen dichtern mit ausgebogener Oberfläche fahren III. 245.
Lila, wodurch diese Farbe erlanget werde I. 430.
Lindenholz, zu welchen Werkzeugen es dienlich sey I. 3.
Linsenglas von Wasser oder Eis zu machen, damit allerley Materien anzuzünden III. 101. ff.
Linsenglasträger III. 278. wie solcher einzurichten III. 278. f. 285.
Liquor rauchender des Libavius, wie er zuzubereiten I. 326.
Löten das Eisen, wie solches geschehe I. 36. das Gold, Silber und Kupfer I. 135. ff. 138. f.
Lötkolben, wie damit zu löten I. 141. f.
Lötschalen, was es seyn I. 141.
Luft, deren Nothwendigkeit zur Fortbringung des Schalles durch ein Uhrwerk gezeigt II. 75. äussert ihre Schwere eben so, wie andere flüßige Materien nach allen Seiten hin, Maschine dazu II. 264. ff. deren Druck ist die Ursache der Aufsteigung der flüßigen Materien in einer Röhre, Maschine dazu II. 280. deren Schwere oder Druck äussert sich auch seitwärts, Maschine dazu II. 295. äussert sich von oben herab, Maschine dazu II. 297. wie durch deren Druck Springbrunnen zu machen II. 298. ff. deren besondere Schwere ist wenig von ihrer respectiven Schwere unterschieden, Maschine dazu II. 434. durch den Druck der äussern kann ein Stück Apfel oder Steckriebe abgeschnitten werden über einen luftleeren Raum II. 436. steigt als Blasen aus dem Wasser im luftleeren Raum auf II. 436. wie durch deren Druck eine Schweinsblase auf der Glocke der Luftpompe mit einem Geräusch zersprengen II. 436. f. deren Verdünnung unter der Luftpompe stehet in Verhältniß mit der in der Glocke, wie zu zeigen II. 441. f. in einer Schöpsblase blehet sich in dem luftleeren Raum auf, wenn gleich viel

viel Gewichte darauf liegt II. 444. f. frische in ein Zimmer zu bringen III. 23. f. in dem Geblüte der Thiere in dem luftleeren Raum entwickelt sich in kleine Bläsgen III. 21. f. beym Ausäthmen wird wenigere wieder herausgegeben III. 23. was ihre Verrichtung in der Lunge sey III. 24. komt aus dichten Körpern, als Holz, Ey, Nußschalen, wie auch aus Bier, Milch, Weingeist u. a. m. in Gestalt kleiner Bläsgen heraus im luftleeren Raume III. 30. ff. steiget in kleinen Bläsgen aus einem Wassertropfen, darüber Baumöl geschüttet worden, wie auch aus zerschmelzten Zucker, wie solches anzustellen III. 32. wie deren Mäßigung zu bemerken III. 148.

Luftpompe, wo von den dazu gehörigen Werkzeugen gehandelt werde II. 386. deren Theile II. 387. deren Verfertigung II. 387. ff. wie sie auszubohren II. 390. f. wie deren Stempel zu verfertigen II. 392. f 409. wie deren Hahn zu verfertigen II. 397. ff. wie deren Teller einzurichten II. 406. ff. wie deren Gestelle zu machen II. 411. ff. wie deren Genauigkeit zu untersuchen II. 415. ff. wie deren Ventil einzurichten II. 419. f. wie deren Rad zu machen II. 421. ff. wie deren Vorlagen oder Glocken beschaffen seyn müssen II. 429. ff. wie mit solcher umzugehen, um sie in gutem Stande zu erhalten II 431. ff.

Luftthermometer, dessen Einrichtung III. 18.

Luftwasser, was es sey I. 234.

Lutum, wie diese Art von Mörtel zu machen I. 285.

M.

Magnet, was es sey I. 234.

eingefaßter, dessen Unterschied von einem uneingefaßten III. 374. wie man solchen gebrauchen könne Eisentheilgen aus andern Metallstückgen heraus zu bringen III. 374. mit einem schwimmenden die Annäherung oder die Zurückstossung der Pole zu zeigen III. 375.

künstlicher was es sey I. 237. wie dergleichen aus Stahlblechen zu machen III. 379.
roher uneingefaßter, was für welche zu wählen I. 235. ziehet Eisenfeile an, wie solches anzustellen III. 369. f. ziehet einen Schwan von Schmelzwerk an sich auf dem Wasser III. 370. wie solcher zu untersuchen, ob er zur Einfassung geschickt sey III. 370. wie er zu bearbeiten III. 370. ff. wie er einzufassen III. 372. f. wie seine Kraft dem Eisen oder Stahl mitzutheilen III. 378.
Magnetnadeln, wie die Richtung der Pole derselben einzurichten III. 381. wie sie zu verfertigen III. 379. f. 382. f. wie das Rösgen dazu zu verfertigen III. 383. f. wie das Absehen (Diopter) daran zu machen III. 386. zu Beobachtungen zu gebrauchen, wie selbige einzurichten III. 388. wie sie einzurichten, um die Neigung ihres Nordpols nach der Erde zu zeigen III. 390.
Marienbad, was es sey I. 279.
Marmor, wie man darauf allerley eindringende Maleereyen anbringen könne II. 36.
Mastix in Thränen, was darunter zu verstehen I. 237.
Meisel, was es sey I. 18. 39.
Meersalz, was es sey I. 237.
Meersalzgeist I. 238.
Metall, wie solches zu jedem Werkzeug behutsam zu wählen I. 87. f. wie solches zu bearbeiten I. 103. wie es in Formen zu giessen I. 103. ff. wie es ausgedehnt werde I. 109. f. wie solches zu zerschneiden I. 110. ff. wie es zu durchlöchern I. 112. wie es zu feilen I. 124. ff. wie es abzudrehen I. 129. ff. wie verschiedene Stücke davon zusammen zu setzen I. 135. wie es zu löten I. 136. ff. wie es zu vernieten I. 143. f. wie es zu glätten I. 149. ff. wie es glänzend zu machen I. 150. wie es durch ein ander Metall niederzuschlagen I. 356.

; weißes, dessen Zubereitung zu Spiegeln I. 381.
Mittelsäge, was es sey I. 12.
Modelle oder Muster für den Schmied oder Rothgiesser, wie solche einzurichten I. 104. ff. zu Schüsseln zur Abschleifung der Gläser I. 160. ff.
Molchträger, wie solche einzurichten III. 295.
Mond, wie solcher auf dem Planetenzeiger vorzustellen III 350. Einrichtung des Armes, so denselben trägt III. 352.
Münze, von Kupfer oder Silber, wie solche von einander zu trennen II. 3. f. wie solche in einer Nußschale plötzlich mit einem Pulver zu schmelzen III. 167.
Muschenbroek, dessen Magnetnadel zu Beobachtungen III. 388. ff.

N.

Nadeln an den Compassen, wie sie einzurichten III. 379. f. 382. f.
Nelken, in Wasser gebeizte, bringen Gewürm hervor II. 16.
Nelkenöl s. Würznägeleinöl.
Netz des Auges, wie es zu zeigen III. 261.
Niederschlagung eines Metalles durch ein anders I. 356.
Nußbäumenholz, zu Werkzeugen dienlich I. 3.

O.

Objectiv Linsenglas, was es sey III. 284.
Objectträger, wie er einzurichten III. 279. f. 292. f. s. a. Schieber.
Ochsenzunge rothe, was es sey I. 239. Ausziehung der Farbe daraus I. 358.
Ocker, zur Glättung und Glänzung der Metalle I. 150.
Oele, wesentliche, deren Abziehung I. 305. f.
Oelfarben, dienen die Werkzeuge vor Feuchtigkeit und vor Wurmstichen zu bewahren I. 3.

Register.

Oelsteine, was es seyn l. 113. wie solche beschaffen seyn müssen l. 113.
Oertesäge, was es sey l. 13.
Ofen des Schmelzarbeiters l. 200. ff. des Scheidekünstlers l. 263. f.
Oleum tartari per deliquium, was es sey l. 258. Zubereitung desselben l. 348.
Olla papiniana, dessen Verfertigung III. 63. f.
Operment s. Rauschgelb.
Orangeblütenwasser l. 240. wie es abzuziehen l. 305.
Orcanette s. Ochsenzunge.
Orseille was es sey l. 240. Ausziehung der Farbe daraus l. 359.

P.

Passement, dessen Werk von Verfertigung der, Fernglä-ser, III. 276.
Passe-vin, wie er eingerichtet werde II. 259 f.
Patrone der Drechsler, was es sey l. 55.
Pechkuchen, zum electrisiren, wie sie zu machen III. 412. ff.
Perelle, was es sey l. 240.
Perspectiv, wie solche zu machen III. 189.
achromatische, was es sind III. 275.
gemeine, wie solche einzurichten III. 275.
Petroleum was es sey l. 250. s. Steinöl.
Pezenas dessen Uebersetzung des Cursus optici des Herrn Smith III. 276.
Pfaffenspritze, Modell davon II. 287. ff.
Phosphorus, hombergischer, wie er zubereitet werde l. 241.
kunkelischer, l. 240. Zubereitung desselben l. 326. ff. nach dem Verfahren des Herrn Markgrafens l. 341. ff. Auflösung desselben l. 344. f.
Pinsel von verschiedener Gattung l. 399.
Pittegarn, was es sey l. 218.
Planetenuhr oder Planetenzeiger, dessen Einrichtung III.

III. 320. dessen Gehäuse III. 322. dessen Räderwerk III. 325. ff. Verfertigung der obern Platte desselben III. 337. Abtheilungen darauf III. 340. ff. Kurbel desselben III. 343. Reife desselben III. 344. Zeichnungen darauf III. 345. wie die Stücke desselben aufzubehalten seyn III. 368.

Plattlack, was es sey I. 228.

Pomeranzenblütenwasser s. Orangenblütenwasser.

Possekel, was es sey I. 111.

Prismen, große von Glas zu machen I. 197. f. wie man gute zum Brechen der Strahlen sich verschaffe III. 250. f. mit mehrern hinter einander die Strahlen zu brechen III. 251. farbige zu gebrauchen III. 251.

Provinzrose, was es sey I. 242. deren Einweichung I. 358.

Purpurfarbe, wie man solche bekomme I. 431.

Pyrophorus was es sey III. 96 f. Verfertigung desselben III. 96. f.

Q.

Quästgen, leuchtende vorzustellen III. 432. f.

Queckſilber, Eigenschaften desselben I. 100. f. 241. ein Amalgama damit zu machen I. 100. wie es gereiniget werde I. 101. muß nicht zu göldenen, silbernen, zinnern Gefäßen oder Kleinodien gebracht werden I. 101. f. wie damit Spiegel belegt werden I. 212. f. wie es durch Waschen gereiniget werde I. 292. ingleichen durch Distilliren I. 301. f. wie es aus Zinnober zu revivicieren I. 302. Auflösung desselben I. 355. Durchdringung desselben durch ein hölzern Gefäß II. 30. durch Gemsleder II. 31. wie damit eine enge Röhre auszufüllen, ohne Luft drinnen zu lassen III. 162. ff.

Quinte, wie diese Zusammenstimmung entstehe III. 52.

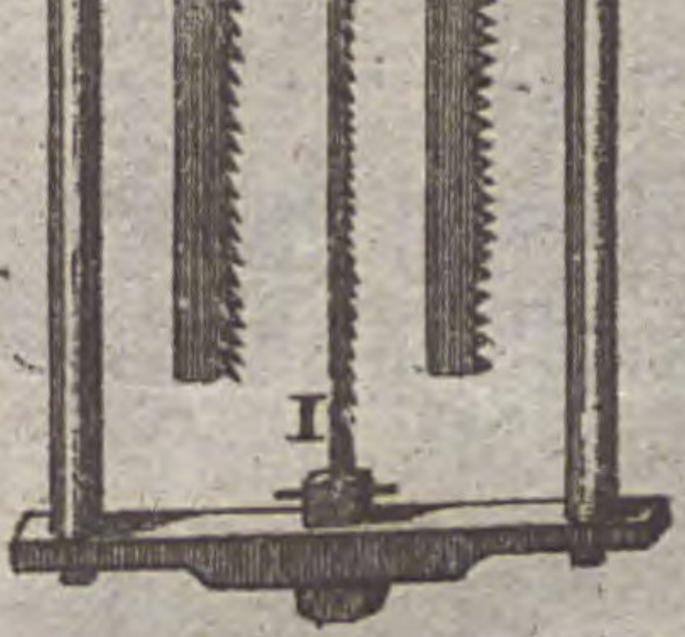
Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 5.

Fig. 3. and

Fig. 4.



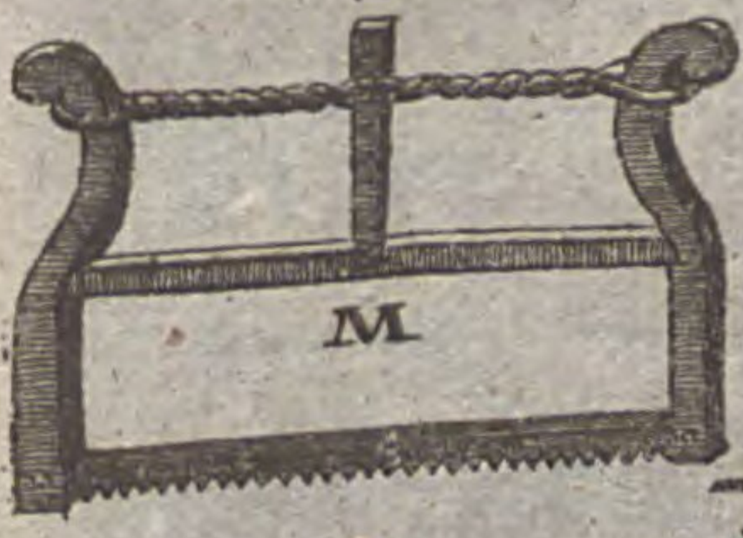
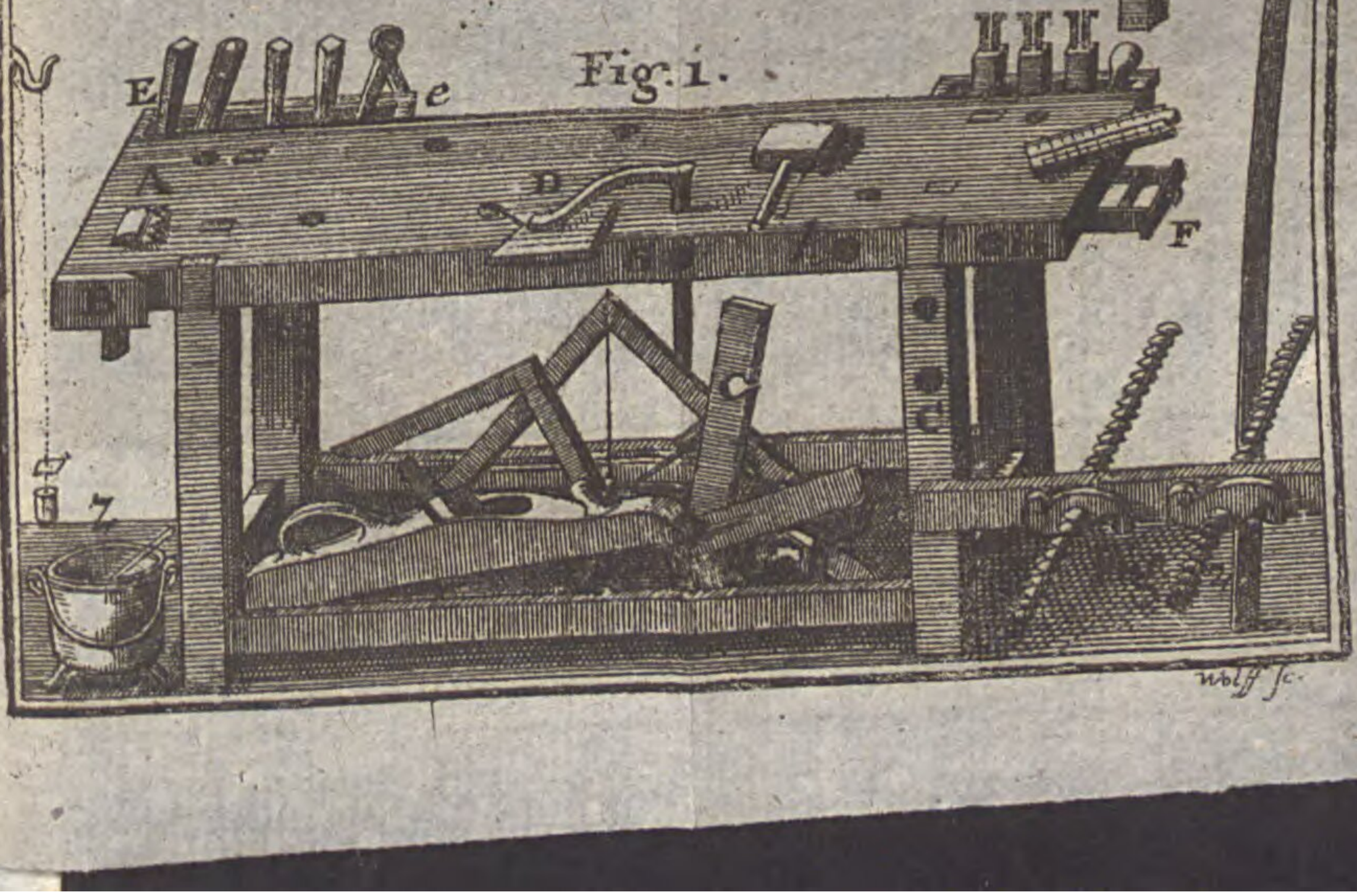


Fig. 1.



Wolff sc.

Rollen, warum deren Gebrauch die Bewegungen der schweren Körper erleichtere, Maschine dazu II. 99. f. wie solche zu den Versuchen einzurichten, II. 348. ff.
Rose, wozu solche zu gebrauchen I. 242. von Provins oder Provinzrose, s. in P.
Rosenroth, woraus diese Farbe zu machen I. 430.
Rosenwasser, abzuziehen I. 304.
Rüsterholz, zu Schrauben dienlich I. 10.
Ruheschraube, was es sey II. 80.

S.

Sägen, wie vielerley deren nöthig zur Verfertigung der Werkzeuge I. 11. ff. zum Zuschneiden, wie sie beschaffen seyn müssen I. 12.
Saiten, auf einem Clavier, verstimmen sich nicht überein, wenn sie von verschiedenen Metall sind III. 130.
Sal Gemmae, was es sey I. 238.
Salmiac, was es sey I. 242.
Salmiacgeist, wie er zuzubereiten I. 312.
Salpeter, was es sey I. 243.
Salpetergeist, was es sey I. 244. wie er zuzubereiten I. 313. ff. 317. rauchender, was es sey I. 244.
Salpeterspitzen, wie solche unter dem Vergrößerungsglase zu zeigen II. 15.
Salz, alkalisches, feuerbeständiges, dessen Zubereitung I. 346. f.
: gemeines, was es sey I. 237. wie es von dem Wasser abzusondern, darinnen es aufgelöst worden I. 348.
Salzkraut, was es sey I. 244. f. von Varek I. 245.
Salzkrautsalz, was es sey I. 244.
: alicantisches, I. 245.
Salzkrystallen, deren Gestalt wie sie recht zu erkennen unterm Vergrößerungsglas II. 15.
Sandarach, was es sey I. 245.
Sandäsche, was es seyn I. 262.
Sandbad, Geräthschaft zu solchem I. 270. f.

Fig. 10.

Fig. 8.

Fig. 9.

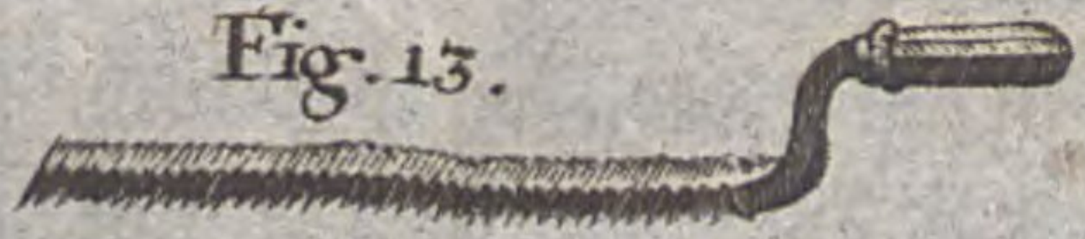
L

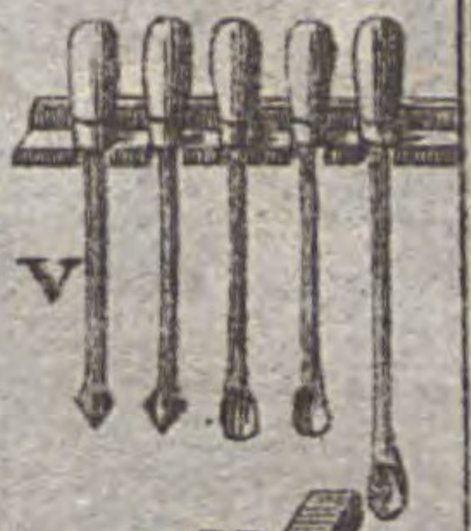
Fig. 12.

Fig. 11.

I

Fig. 13.

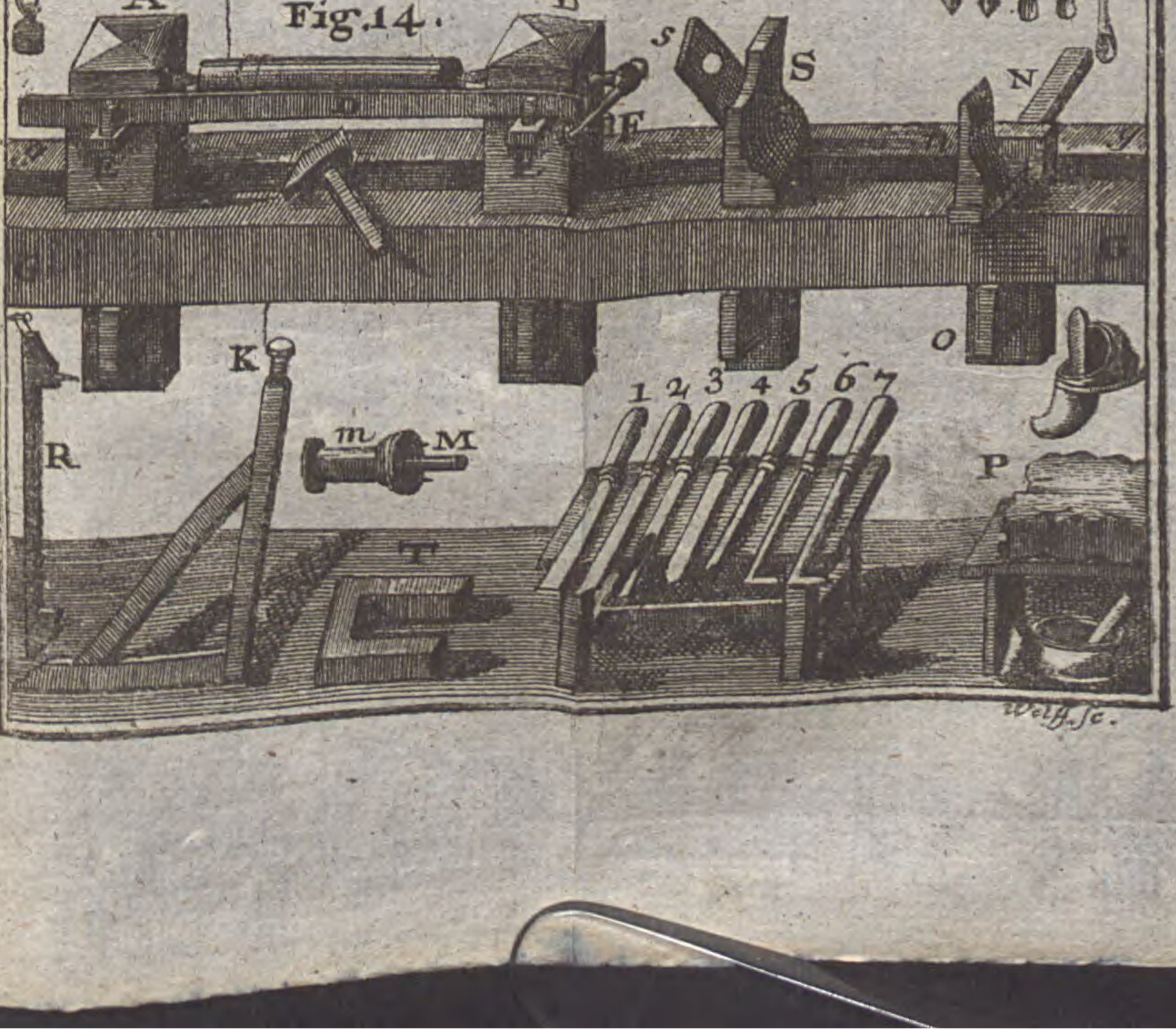




A

Fig. 14.

B



Wolff. sc.

Schmelzpulver, was es sey I. 246.
Schmelztiegel, wie solche beschaffen seyn müssen, I. 288.
Schmelzwerk, Figuren davon fahren in einem mit Weingeist angefülltem Glas bald niederwärts bald aufwärts, warum II. 317. ff.
Schmergel, dessen Gattungen und Gebrauch I. 149. 246.
, gepülverter, was es sey I. 247.
Schneckenlinie, wie solche auf der Maschine der Centralkräfte zu zeichnen II 179. ff. 182. f.
Schneideeisen des Drechslers I. 17. 39. 59.
Schneidemesser des Drechslers I. 17. 39.
Schneiden, die Metalle, wie es geschehe I. 110. ff. das Glas I. 170. ff.
Schneidezeug, was es sey I. 59.
Schnellkraftmesser, dessen Einrichtung III. 16.
Schnur der Drehbank, wie sie beschaffen seyn müsse, I. 37.
Schoßstein, was es sey I. 247.
Schränken, was dieß heise, I. 11.
Schränkung, was darunter verstanden werde I. 15.
Schrauben, aus was für Holze solche zu machen I. 10. 57. wie sie mit dem Schneidezeug zu machen I. 59. und ohne Schneidezeug I. 62. f. wie solche aus Metall zu verfertigen I. 119. ff. wie sie in der Hand zu machen I. 124. wie die metallenen zur Zusammensetzung verschiedener Stücke einzurichten I. 146. mit was für Kraft sie wirken nach den verschiedenen Gattungen zu zeigen, Maschine dazu II. 375. ff. mit versenkten Köpfen I. 146.
Schraubeneisen, wie solches zum Schraubenmachen zu gebrauchen I. 52.
Schraubenmütter, wie solche gedränger zu machen I. 123. wie sie zur Zusammensetzung einzurichten.
Schrauben ohne Ende, wie solche zu machen I. 124. II. 380. f. des Archimedes, Modell dazu II. 376. f.
Schraubenzwinger, was es sey I. 146.
Schrift, unsichtbarer zu machen, die man nachher sichtbar

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 19.

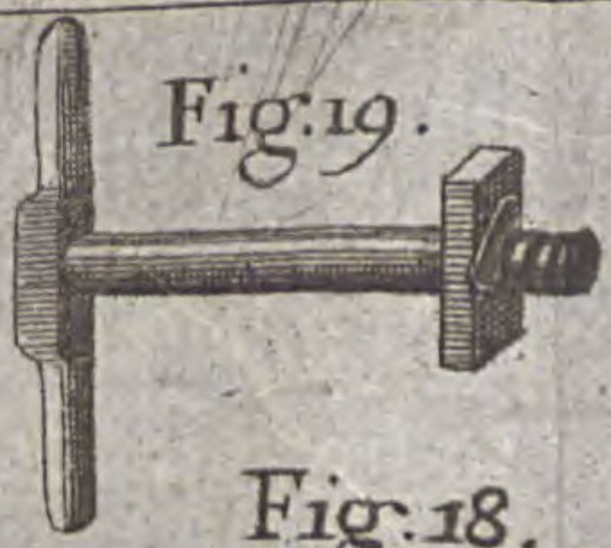
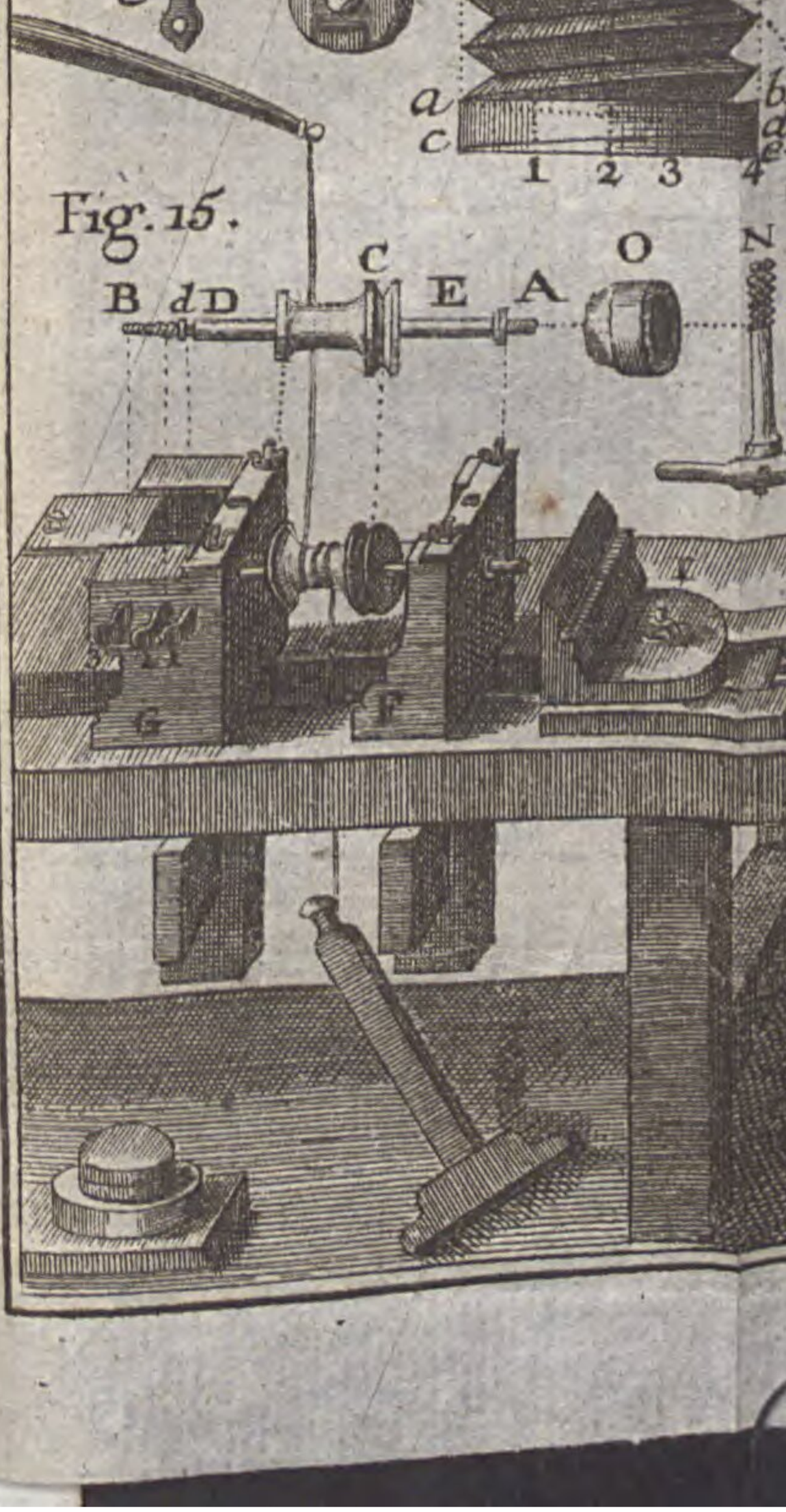


Fig. 18.

Fig. 17.

Fig 16

Fig. 15.



Ulff sc.

Körper in einer flüßigen Materie verlieret, beträ
eben so viel als der Theil der flüßigen Materi
dessen Stelle jener einnimt, Maschine solches
zeigen II. 314. dieser Verlust ist der Dichtheit
flüßigen Materie nicht proportionirt, Versuch
zu II. 315. nimt desto mehr zu, je dünner
flüßige Materie ist, darinnen sich der Körper
findet II. 316. f. verändert sich in einerley Liquo
nachdem solcher wärmer, kälter, oder sonst verä
dert wird, Maschine dazu II. 217. ff.

Schwungrad zum electrisiren, wie es einzurichten
394. ff. 402. f.. Schnure darauf III. 401. f. Gestel
dazu III. 404.

Seecompaß, wie die Nadel dazu zu verfertigen III. 379.
382. f. das Absehen darauf zu machen III. 38
Büchse dazu III. 387.

Seehund, wie dessen Haut zum Glätten zu gebrauch
I. 80.

Sehen, natürliches, wie solches zugehe zu zeigen III.
257. ff.

Seile, deren Unbiegsamkeit zu überwinden, wie
Gewicht anzuwenden II. 381. ff. Drehen derselbe
was es an der Kraft ihrer sämtlichen Fäden ve
mindere II. 283. was deren Befeuchtung an der
selben verändere II. 283. f.

Sessel gläserne zum electrisiren III. 414. f. hölzerne
Oel getränkte eben dazu III. 415.

Siegellack, was es sey I. 248.

Silber, wird selten zu Werkzeugen gebraucht I. 8
f. wie es zu löten I. 138. wie es aufzulösen
352.

Silberglette, was es sey I. 227.

Silberlötung, wie sie zubereitet werde I. 139.

Smith, dessen Cursus opticus III. 276.

Sonne, wie selche auf dem Planetenzeiger vorzustell
III. 350. Einrichtung der Achse dazu III. 352. E
richtung ihrer Kugel III. 353.

Sonnenstrahlen, wie solche mit etlichen Spiegeln
gle

Fig. 2.

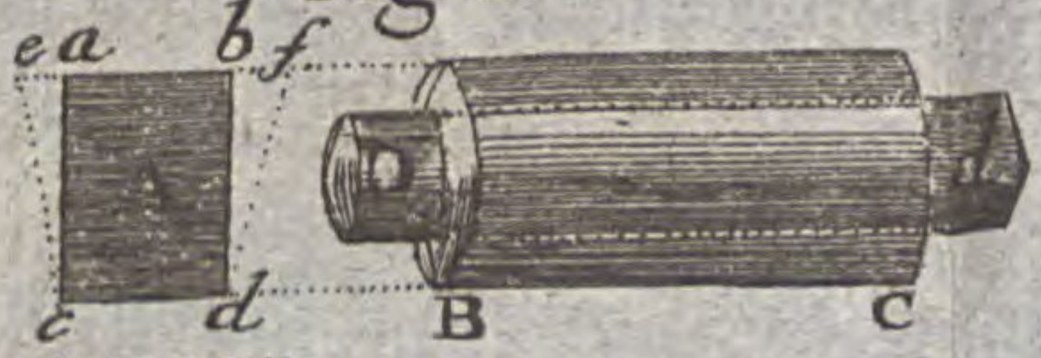


Fig. 3.

Fig. 7.

Fig. 8.

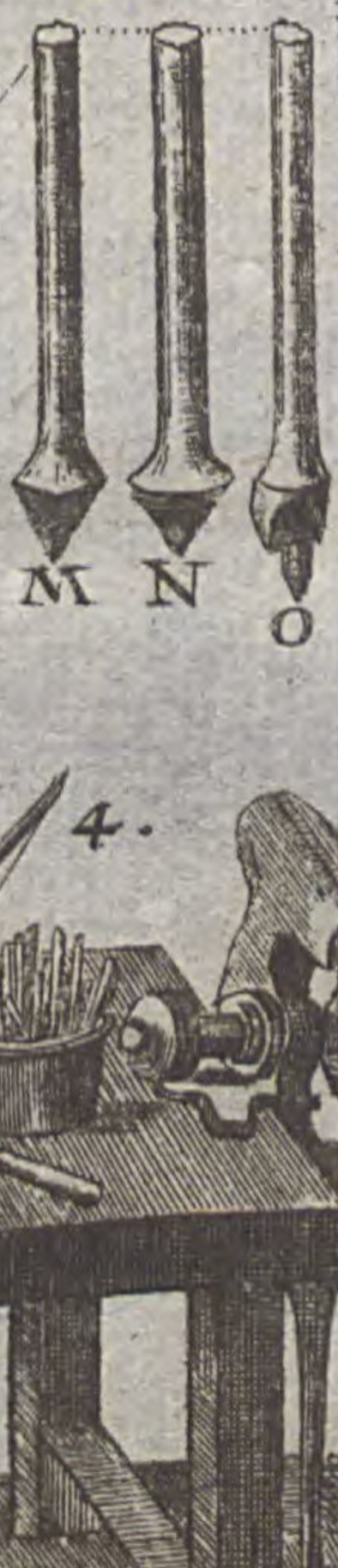


Fig. 9.

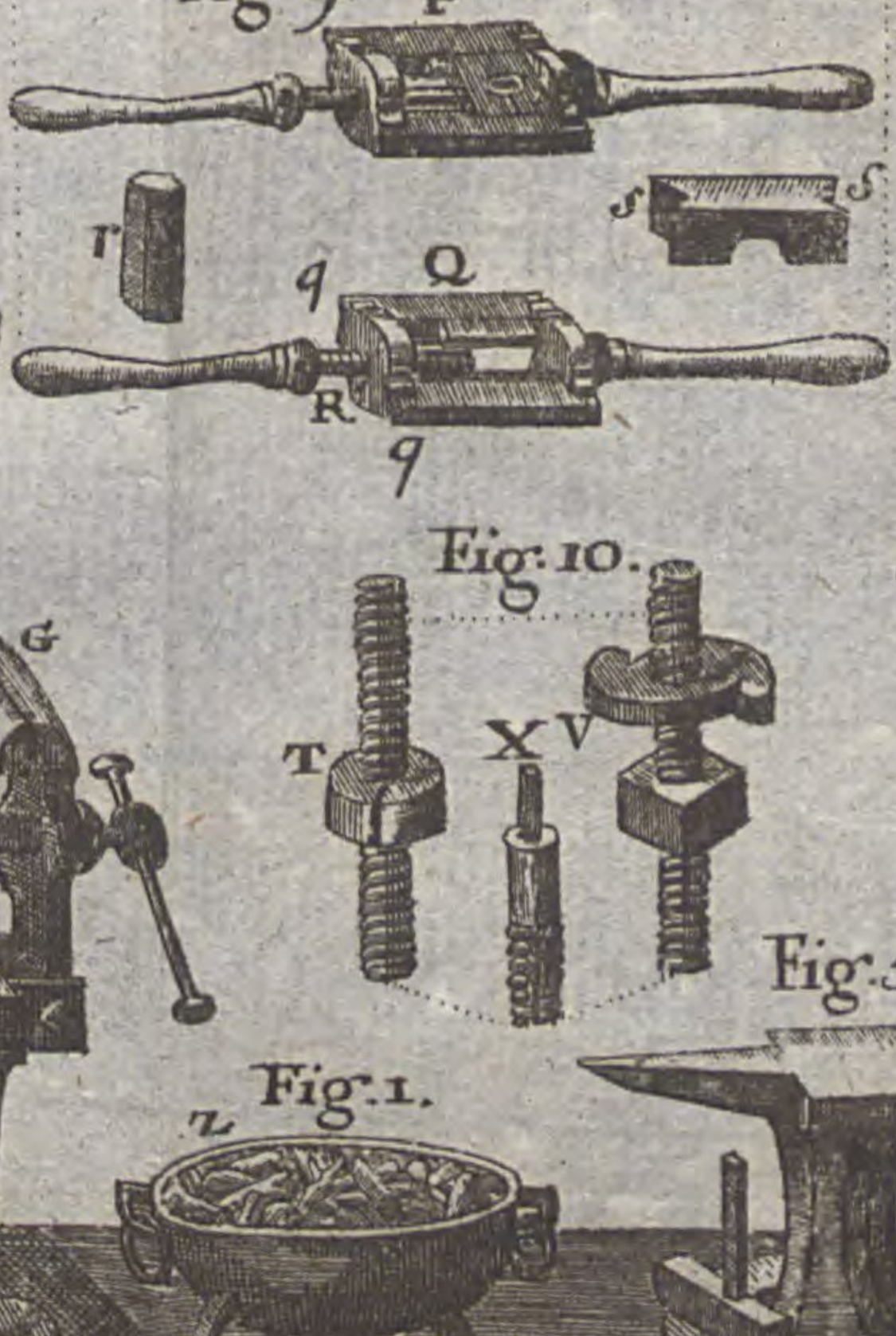


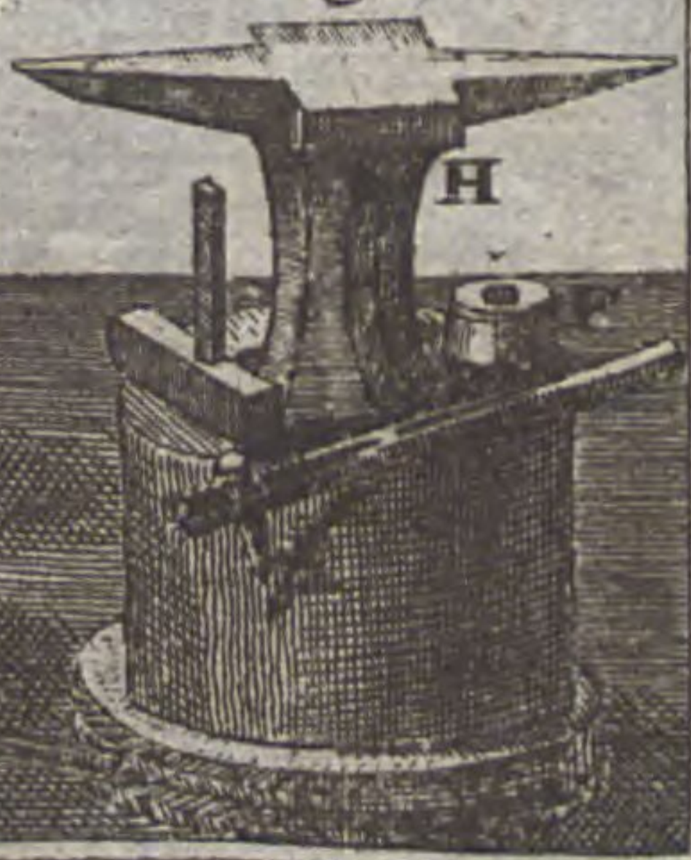
Fig. 6.

Fig. 10.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 1.



Wolff sc.

Spiesglas, was es sey I. 249.
Spiesglaskönig, was es sey I. 249.
Spiköl, was es sey I. 249.
Spille, was es sey II. 361.
Spiritus rector, was darunter verstanden werde I. 302.
Sprachrohr, dessen Einrichtung III. 45. f.
Sprengwedel, leuchtender, wie er anzustellen III. 427.
Springbrunnen, abwechselnder, dessen Einrichtung II. 21. ff. 301. ff.
: : brennender, wie er zu machen III. 19.
: : Druckspringbrunnen, s. in D. wie dergleichen durch den Druck einer ausgedehnten Luft zu machen III. 18. f. in einem luftleeren Raum dergleichen zu machen II. 447.
: : feuriger, wie man solche anzustellen III. 427. f.
: : gehorsamer, was darunter zu verstehen II. 28.
: : des Herons, s. in Heronsbrunn.
Spritze mit einem beständigen Ausfluß III. 4. f.
Spritzenbohrer, was es sey II. 388. f.
Stabhobel was es sey I. 26.
Stahl, wie vielerley derselbe sey I. 93. wie man ihn härte I. 93. f. wie man ihm die Härte wieder nehme oder mildere I. 94 f. wie er zu schärfen I. 113.
: : blauer, wie man ihn also anlaufen lasse III. 380. f.
: : gelblichter, zu welchen Werkzeugen solcher dienlich I. 95.

Fig. 17.

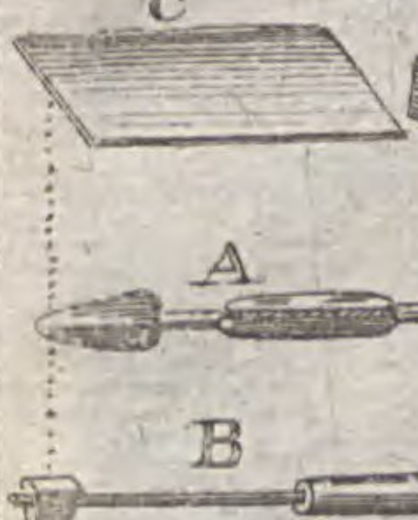
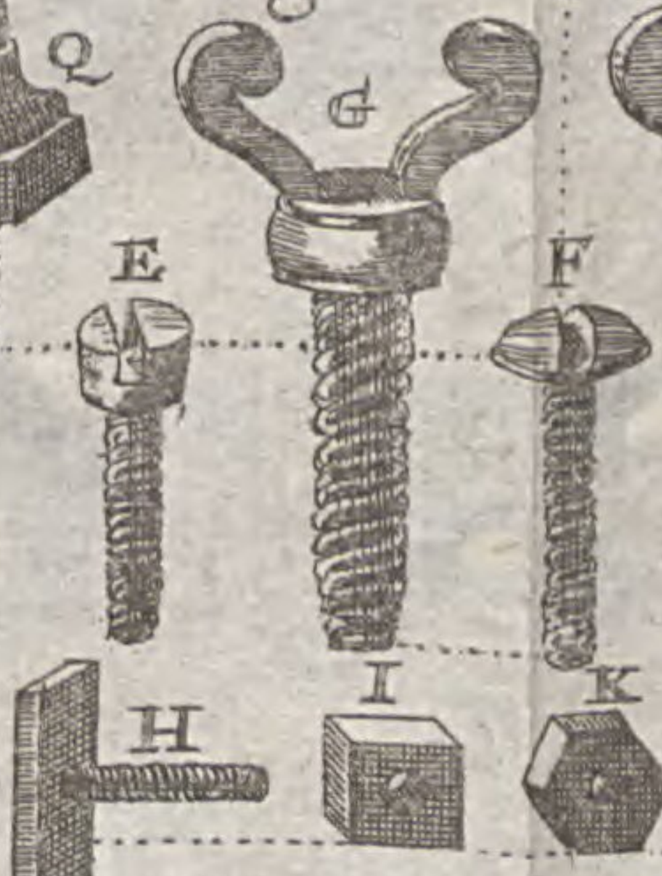


Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 18.



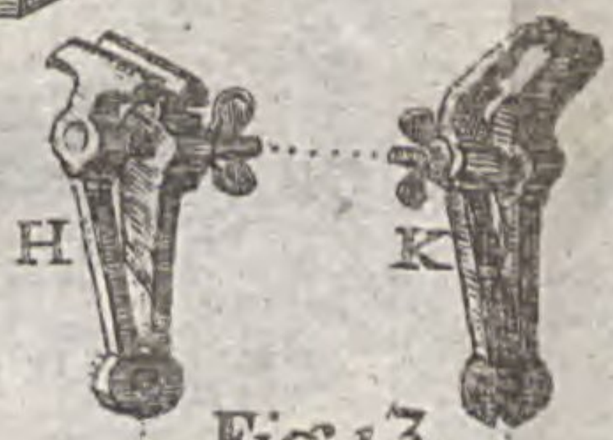
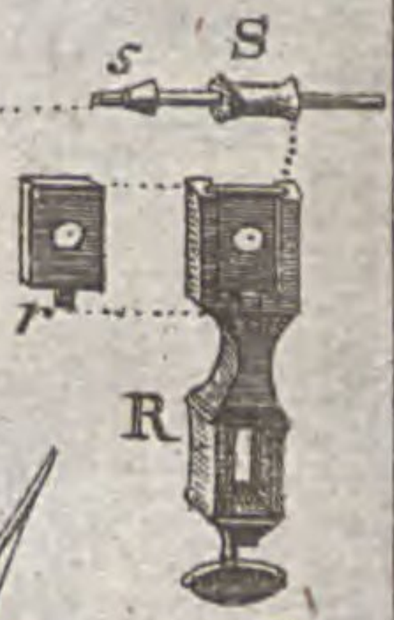
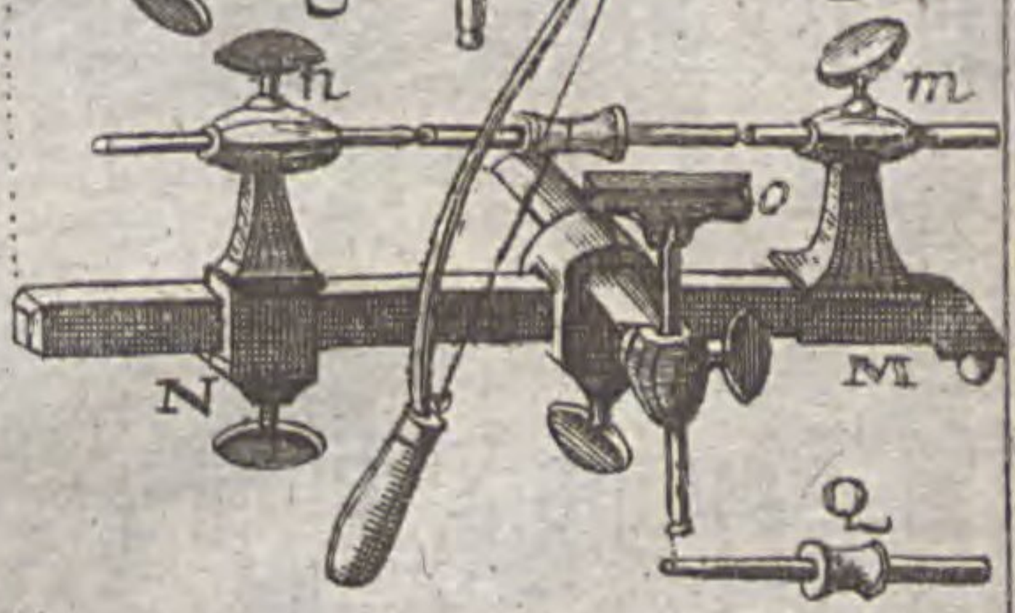


Fig. 13.

Fig. 19.

Fig. 16.





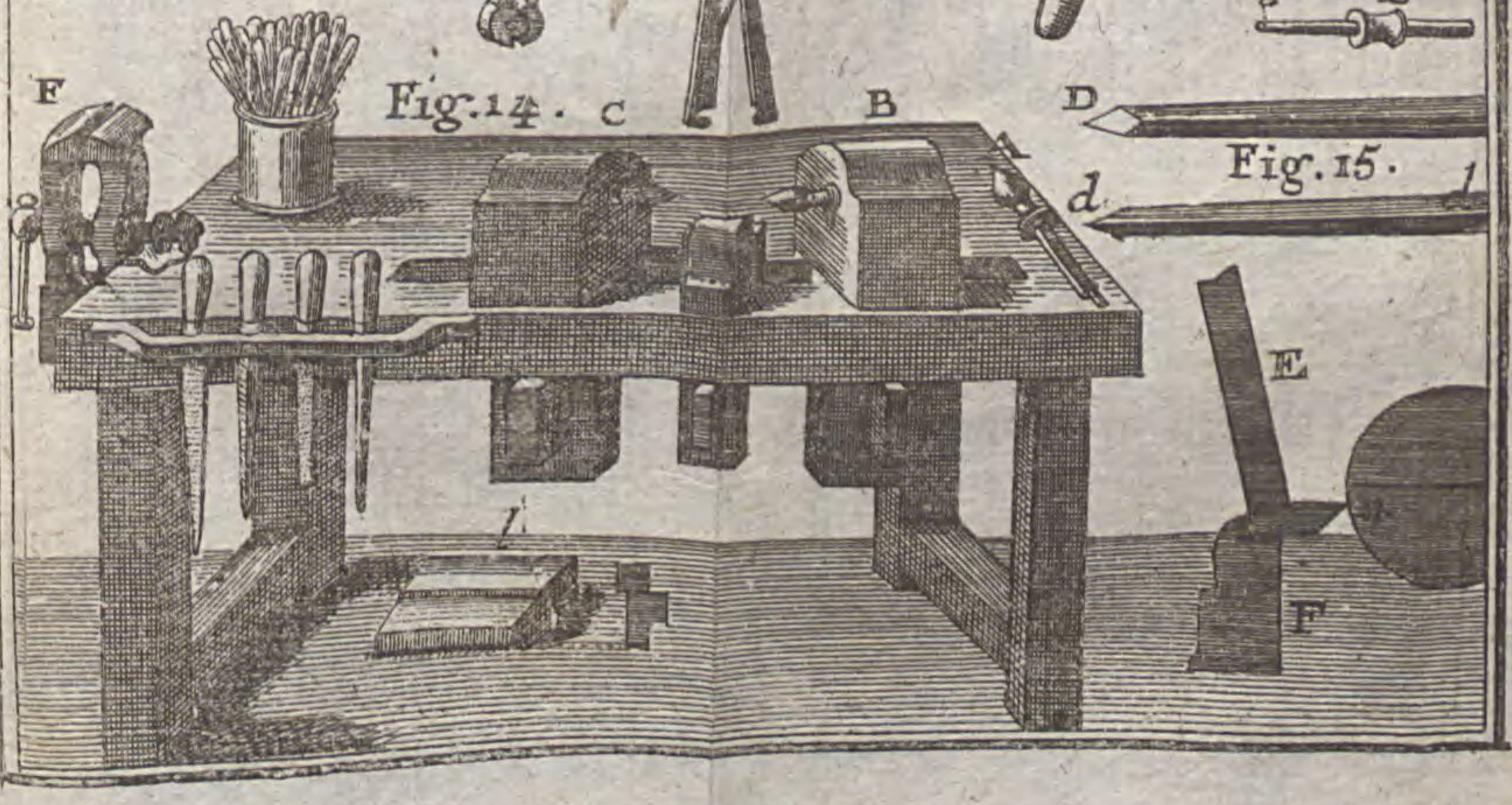


Fig. 14.

Fig. 15.

Taffet gewächster zum Reiben bey dem Electrisiren III. 393.
Talk, was es sey I. 251.
Teller der Luftpompe, wie solcher einzurichten I. 406. ff.
Terpenthin, was es sey I. 252.
: : gekochter I. 311.
Terpenthingeist, was es sey I. 252. wie er zuzubereiten I. 311.
Theerwasser, wie es zuzubereiten I. 310. f.
Thermometer s. Wärmmesser.
Thiere, allerley, wie solche unter der Glocke zu tödten III. 20. f. aus was für Ursachen solches geschehe III. 20. f.
Tornesol, was es sey I. 252.
Trägheitskraft, wie solche mit einer völligen und hohlen Bleykugel zu beweisen II. 55. mit zwoen elfenbeinernen oder hölzernen Kugeln an einer Maschine, Beschreibung derselben II. 56. 58.
Traufstein } was es sey I. 253.
Tropfstein)
Treiben das Blech, was es bedeute I. 92.

U.

Uhr, so die Bewegung der Irrsterne vorstellet s. Planetenzeiger.
Uhrgehäuse der Planetenuhr, dessen Verfertigung III. 322. f.
Uhrwerk unter einer Luftpompe zum Beweis des verschiedenen Widerstandes II. 75. f. 85. 86.
Umlauf des Geblütes im Sonnenvergrösserer zu zeigen III. 319. f.

Fig. 1.

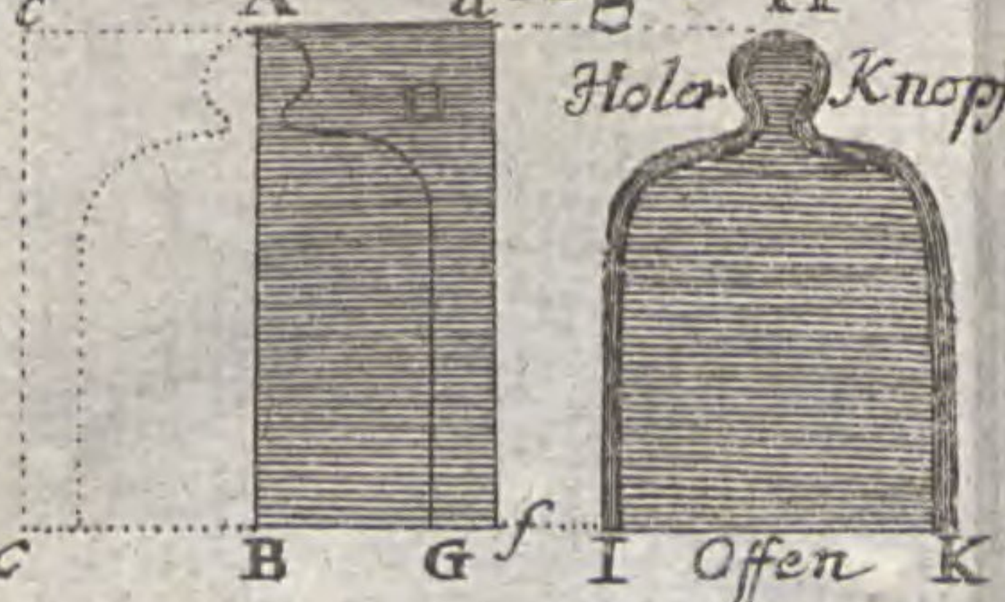


Fig. 2.

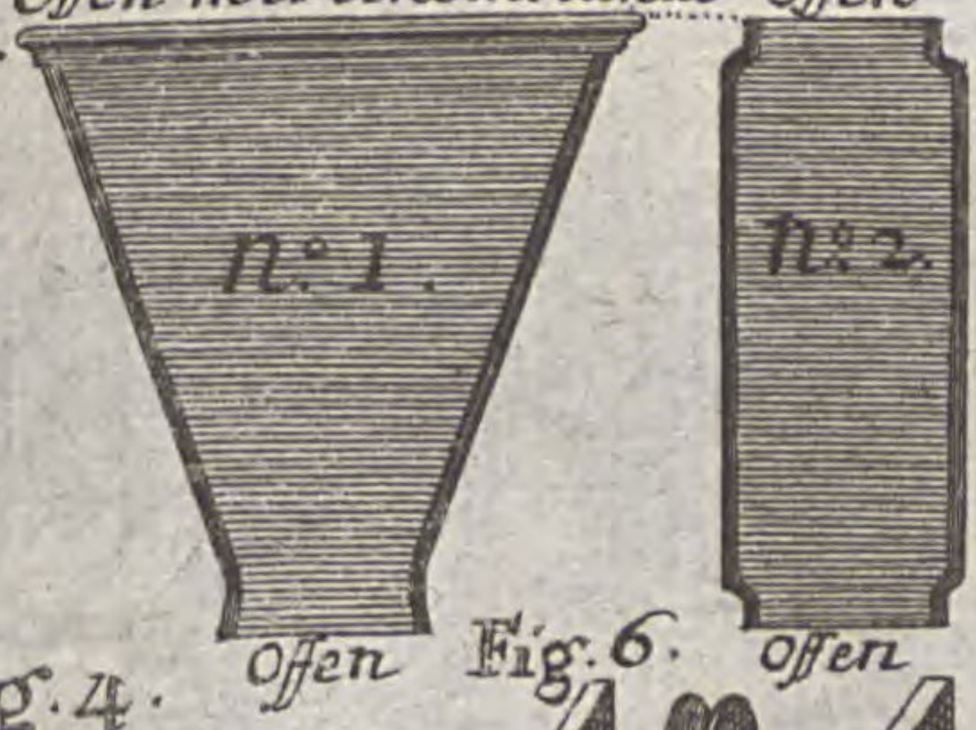


Fig. 3.

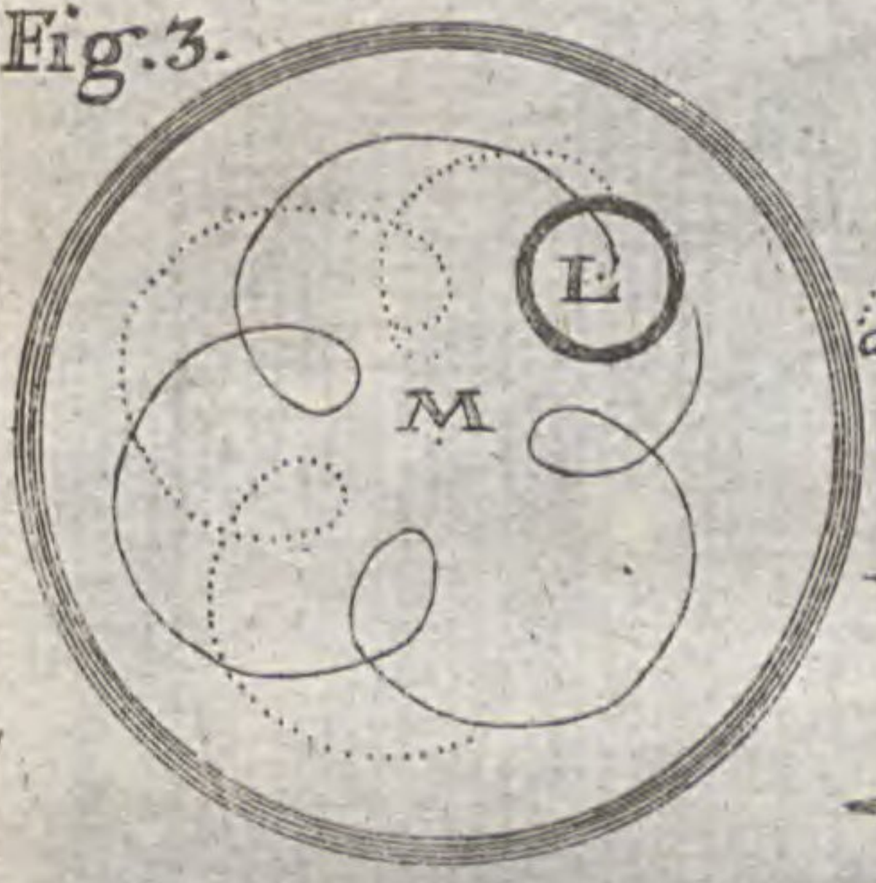


Fig. 4.

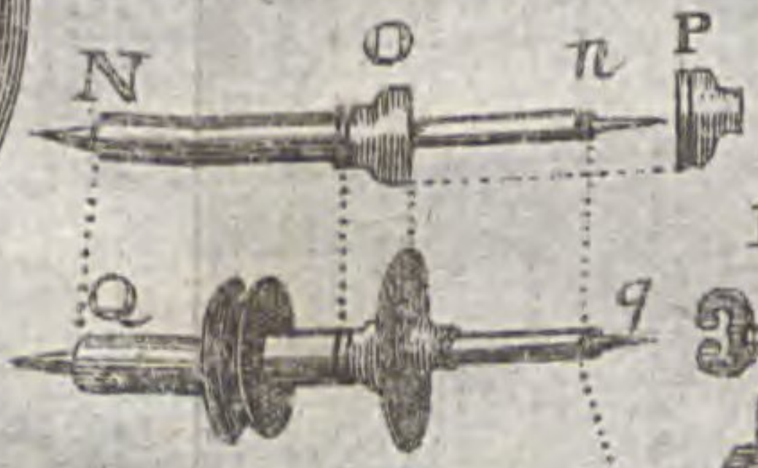


Fig. 5.

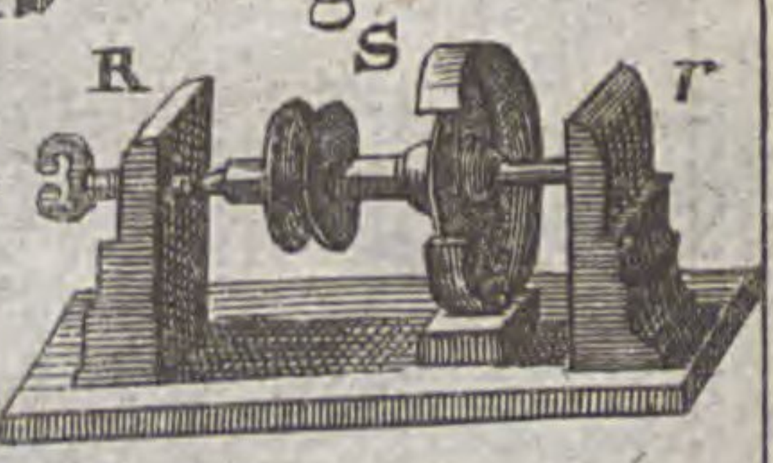
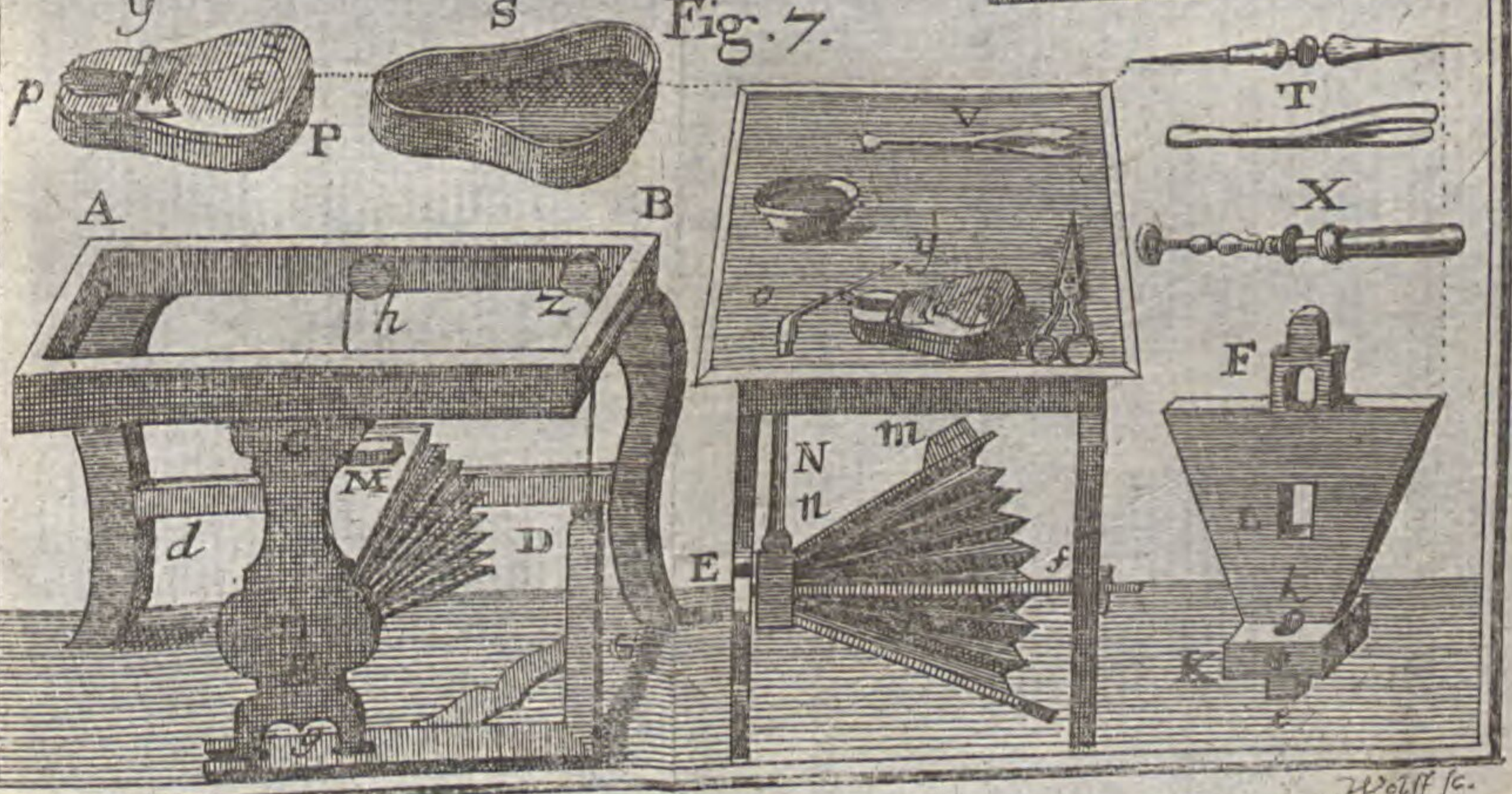


Fig. 6.

Fig. 7.

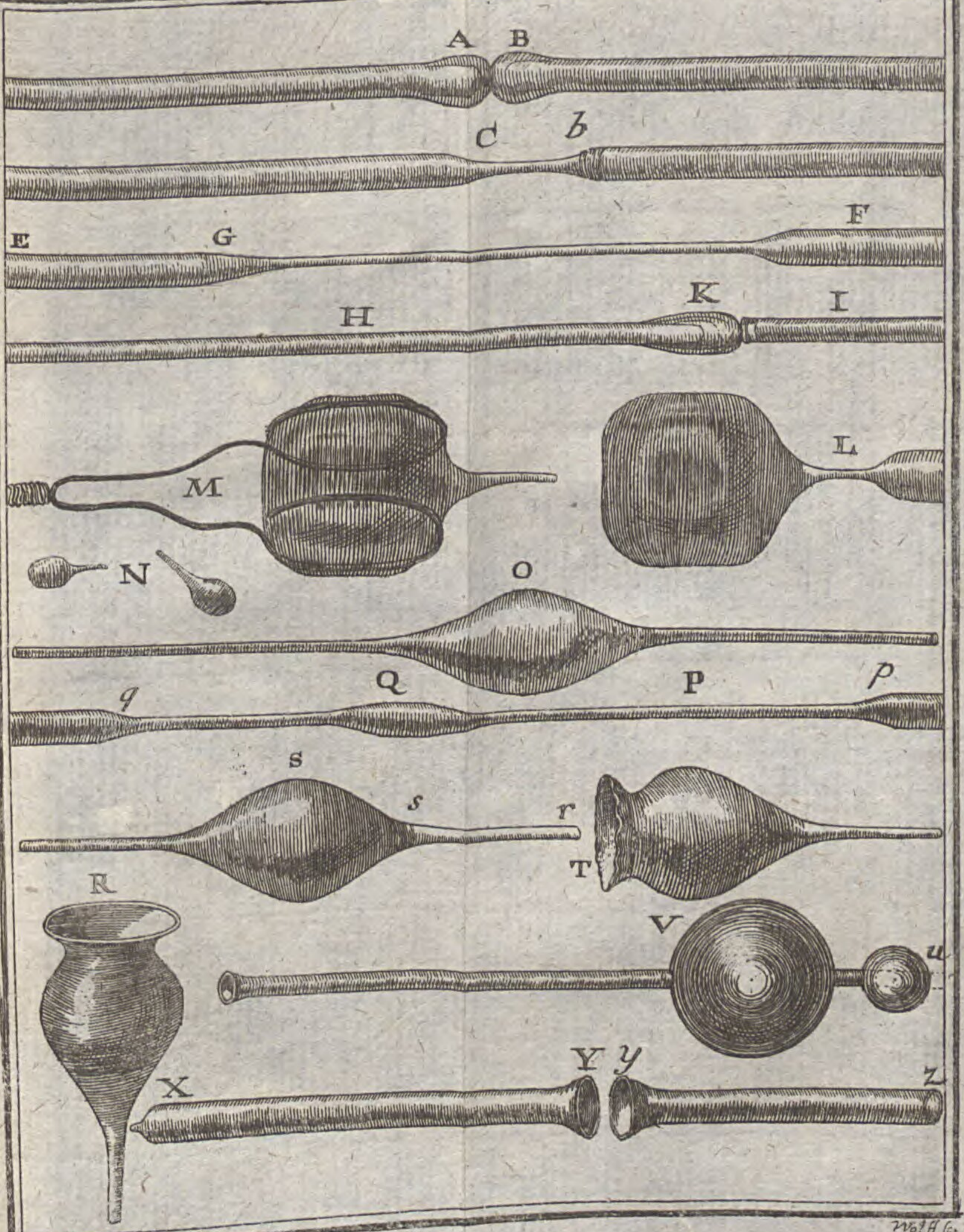


Wolff fc.

Versuch, leydner, wie solcher auf allerley Art anzustellen III. 444. ff. 448.
: : toricellischer, Maschine dazu II. 264. ff.
Verzierung der überfirnißten Flächen I. 409. ff.
Violensaft s. Veilgensaft.
Vitriol s. Kupferwasser.
: : cyprisches, was es sey I. 255.
Vitriolgeist, was es sey I. 320.
: : concentrirter, was es sey I. 320. wie solcher aufzubehalten I. 320. was bey dessen Zubereitung für Vorsichtigkeit nöthig I. 321.
Vitriolöl, was es sey I. 255. wie solches auszuziehen und zusammen zu ziehen I. 317. ff.
Vorkeile, was es seyn I. 146.
Vorlagen zur Luftpompe, was für welche zu wählen s. Glocke.

W.

Wachs, spanisches s. Siegellack.
: : von Bienen I. 256. wie es zu prüfen I. 256.
Wachskuchen zum Electrisiren, wie solche zu machen III. 412. ff.
Wärme, wie Weingeist in Wasser gegossen grössere zuwege bringe III. 94. dehnet die Gefässe aus III. 114 f. auf was Weise sie sich andern Körpern mittheile, Maschine dazu III. 179. ff.
Wärmmesser, wie solche genauer einzurichten III. 2 wie dergleichen zu machen, daraus man die Ausdehnbarkeit verschiedener flüßigen Materien ersehen kann III. 132. ff. dergleichen zu verfertigen, die zur Vergleichung mit andern Thermometern zu gebrauchen III. 132. wie kleinere nach einem grö-


A
B
C
b
E
G
F
H
K
I
M
L
N
O
Q
P
p
q
S
s
r
T
R
V
U
X
Y
y
Z
Wolff sc.

Wasserprober, wie er einzurichten II. 320. f. f. Araeometrum.

Wein, welcher zu versuchen dienlich I. 256. welcher zur Zertröpfelung besser sey I. 256.

Weineßig, was es sey I. 257.

Weingeist, was es sey I. 257. ob er seine Ausdehnbarkeit nach einigen Jahren in den Thermometern verliere III. 166. auf einem electrisirten Stabe fliesset aus, und macht auf der Hand eine Kühlung, III. 421.

: gemeiner, was es sey I. 296.

: hoch abgezogner oder nochmals abgezogner, was es sey I. 298. 257. wie er zubereitet werde, I. 296. ff.

: rectificirter, I. 257.

Weinstein, I. was es sey, I. 258.

Weinsteinöl, was es sey, I. 258.

Weinsteinsalz, was es sey, I. 258.

Weiß, woraus man diese Farbe erhalte, I. 430.

Weißgelb, woraus diese Farbe zubereitet werde I. 430.

Werkzeuge, woraus solche verfertiget werden I. 1. welche aus Holz zu verfertigen I. 3.

: der Drechsler, I. 34. ff.

: der Tischer, I. 7. ff.

Werktisch des Schreiners, wie er einzurichten, I. 7.

Wetterglas, einfaches, dessen Verfertigung II. 267. f. mit dem Zifferblat, wie es einzurichten II. 274. ff. f. a. Barometer.

Widerstand der Zwischenmaterien, wie solcher mit einer Maschine mit Wasser zu zeigen II. 73. f. wie solcher mit einer Maschine im Luftleeren Raum zu zeigen II. 75. ff. ist verschieden nach der Verschiedenheit

Fig. 8.

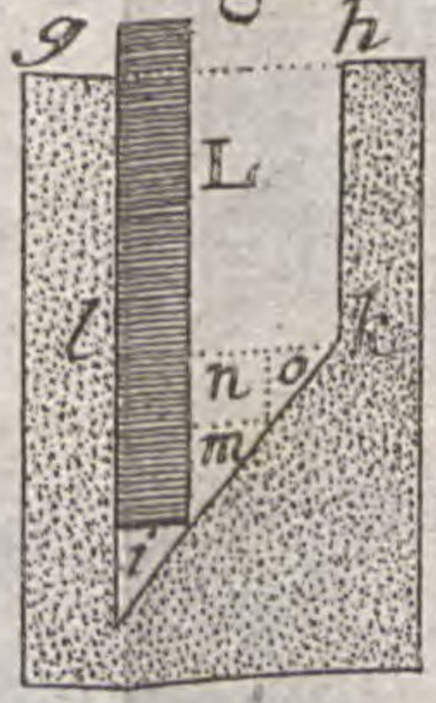
Fig. 15.

Fig. 14.

Fig. 16.

Fig. 9.

Fig. 10.



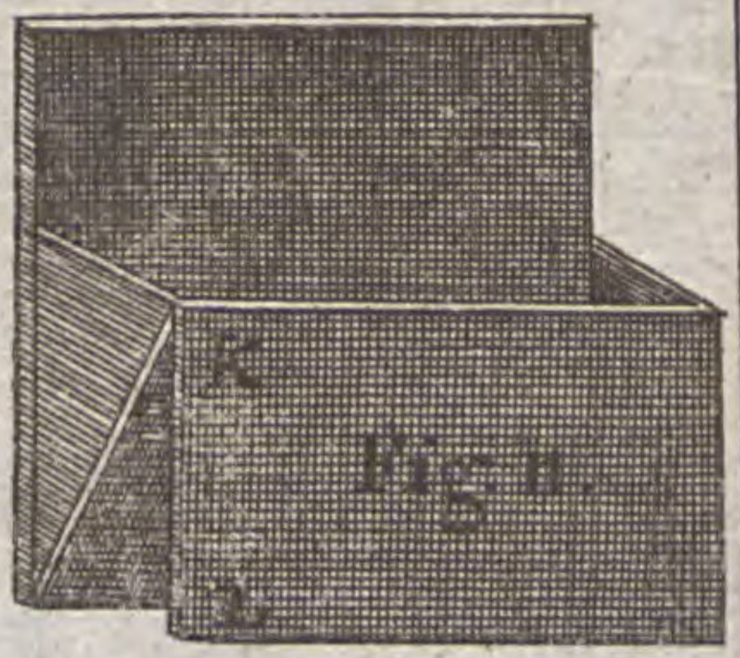
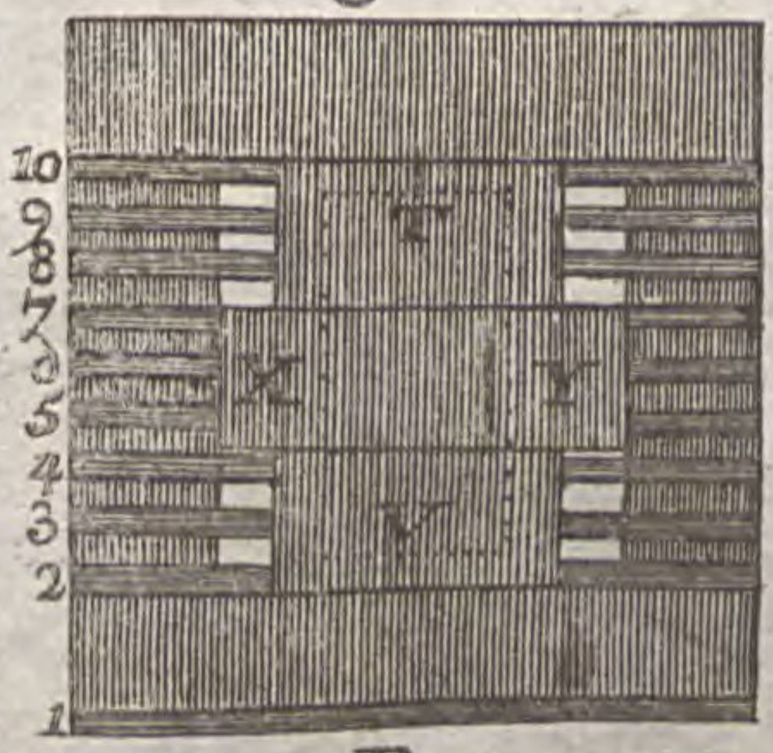


Fig. 11.

Fig. 12.



P

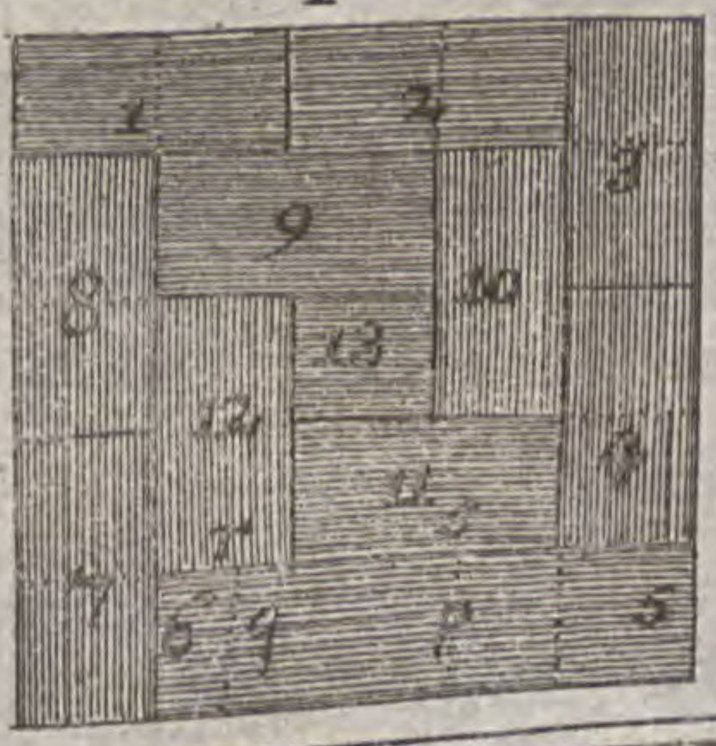
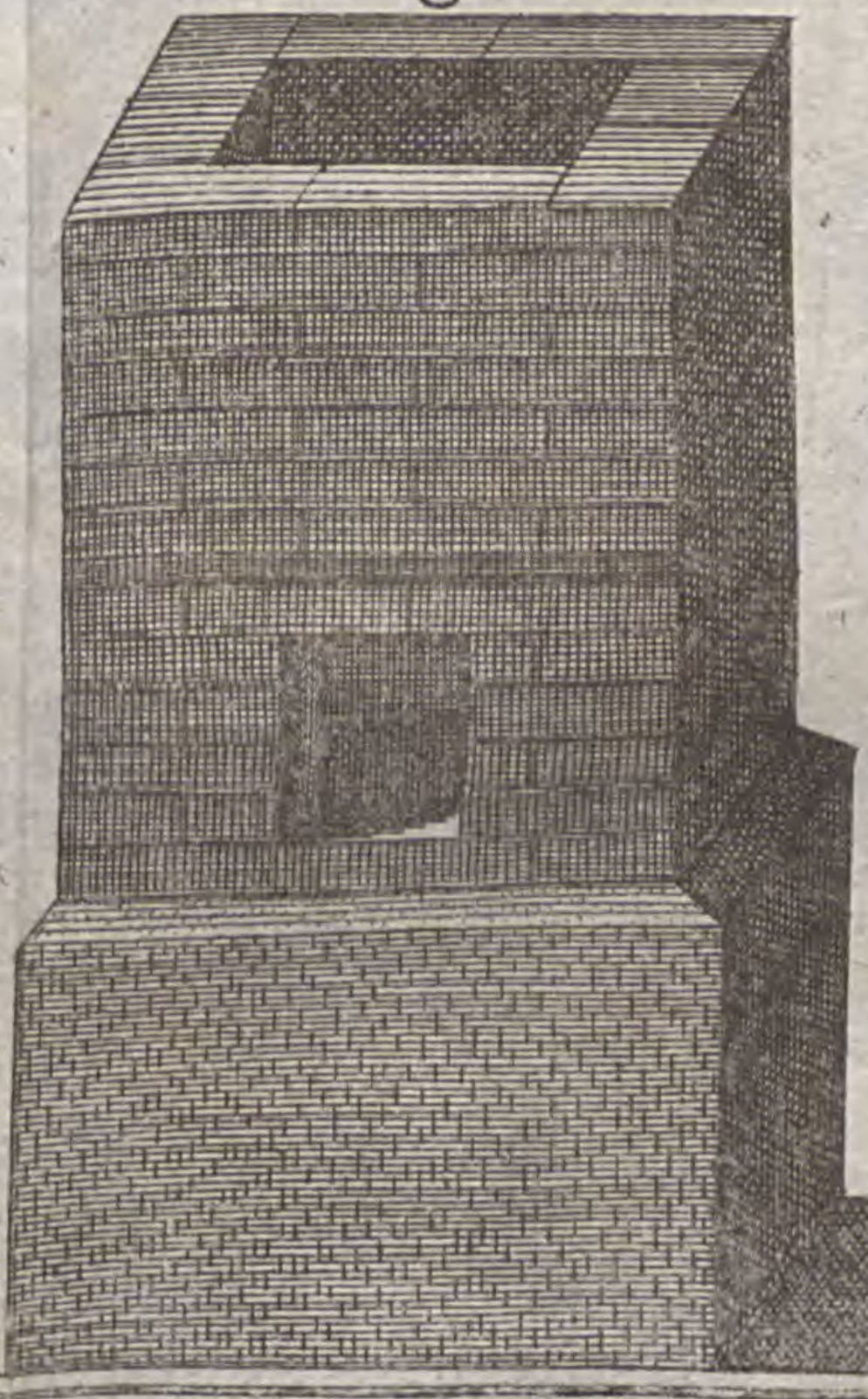


Fig. 13.



Zement, was es sey I. 231. s. Kütt.

Zertriefung, was es sey I. 278. s. a. Abziehung, im Marienbad I. 279. auf dem Sandbad I. 282. mit der Retorte I. 283. ff.

Zieheisen, was es sey I. 117. deren zweyerley Gattung und Gebrauch I. 117. f. zum Schraubenziehen I. 119. f. gedoppeltes, wozu es diene I. 120. f. 122.

Ziehklinge, was es sey I. 79.

Zinn, wie vielerley dasselbe sey I. 89. zu Spiegelmetall I. 90. geschlagnes, zur Folirung der Spiegel I. 90. wie es in Formen zu giessen I. 107. f.

Zinnasche, was es sey I. 259. wie damit Gläser abzuglätten I. 168.

Zinnober, was es sey I. 259.

Züge, was es bey den Scheidekünstlern bedeute I. 335.

Zurückstoßungen der electrischen Körper, geschehen lebhafter bey manchen, wie der Versuch dazu in einem Garten anzustellen III. 437. ff. wie solches in einem luftleeren Raum zu zeigen III. 440.

Zusammendrückung, des Wassers ob sie möglich, mit einer Kugel dazu auf mancherley Art zu zeigen, II. 37. ff. eines Hebers II, 44. ff. des Elfenbeins auf einer Marmortafel II. 46. ff.

Zusammenfügung der Stücke einer Maschine, wie es anzufangen I. 66. ff. mit Fugen und Leisten I, 67. durch Einzapfung I. 70. ff. durch Einfalzung mit dem Schwalbenschwanz I. 75. der gedrechselten Stücke I. 77.

Zusammenpreßungsmaschine, Einrichtung derselben, III. 8. ff. 17.

Zusammensetzung, der metallenen Stücke durch Zusammenschweißen I. 135. f. durch Zusammenlöten I. 136. ff. durch

B
B
5
A
C
D
E

Druckfehler.

Die eingeschlichnen Fehler

wolle der geneigte Leser also ändern, und zwar

im 1. Th. der Anweisungen:

Seite 2. Zeile 5. und S. 14. Z. 13. Schalen lies Schildkrötenschalen.

S. 33. Z. 3. Nute l. Schwiebernute.

S. 37. Z. 39. wieder l. weder.

" " nach l. noch.

S. 48. Z. 22. auf der l. an der.

S. 49. Z. 30. Mutterschrauben l. Schraubenmüttern.

S. 51. lin. pen. abschüßig l. schräg.

S. 53. Z. 31. S. 54. Z. 6. Mutterschraube l. Schraubenmutter.

S. 103. Z. 14. nutzet l. schleifet.

S. 105. Z. 29. Horns l. Kerns.

S. 120. Z. 3. geliddet l. gebildet.

S. 149. Z. 7. 8. für Mergelstaub l. Schmergelstaub.

S. 227. Z. 25. Kupfer l. küpfern.

" Z. 30. Kleine l. in Kleine.

S. 229. Z. 16. bey ohnweit, streich bey aus.

S. 230. Z. 26. 27. Kiesel, Kieselstein l. Sandstein.

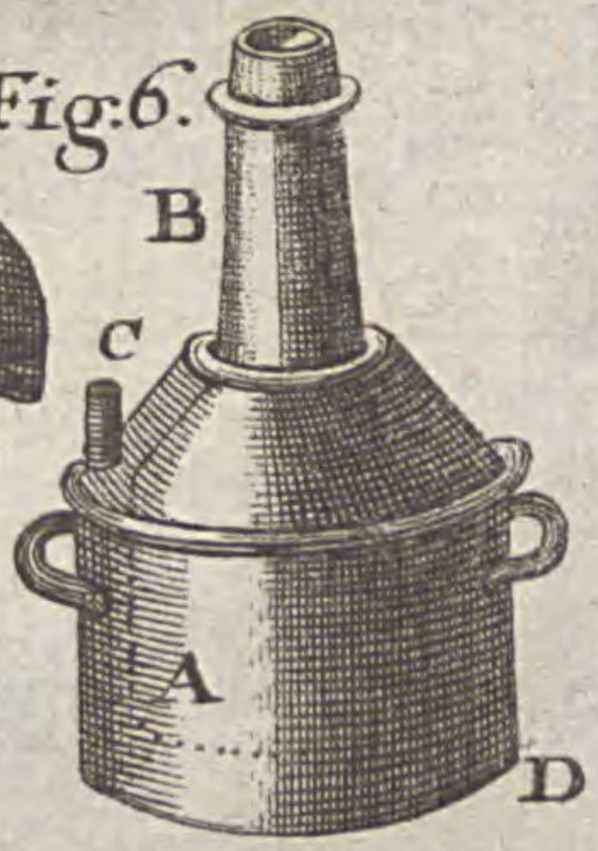
S. 231. Z. 7. Brunnenmacher l. Brunnenmeister.

S. 248. Z. 12. den l. bey denen.

S. 252. Z. 26. nach Tornesol setze oder Lackmus.

Fig. 2.

Fig. 6.



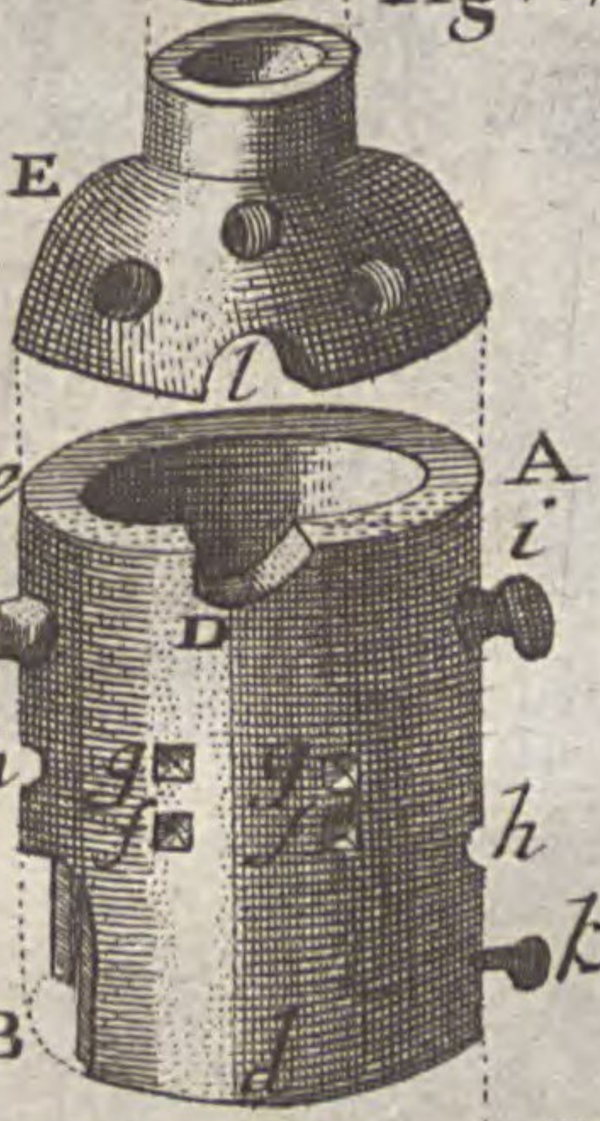
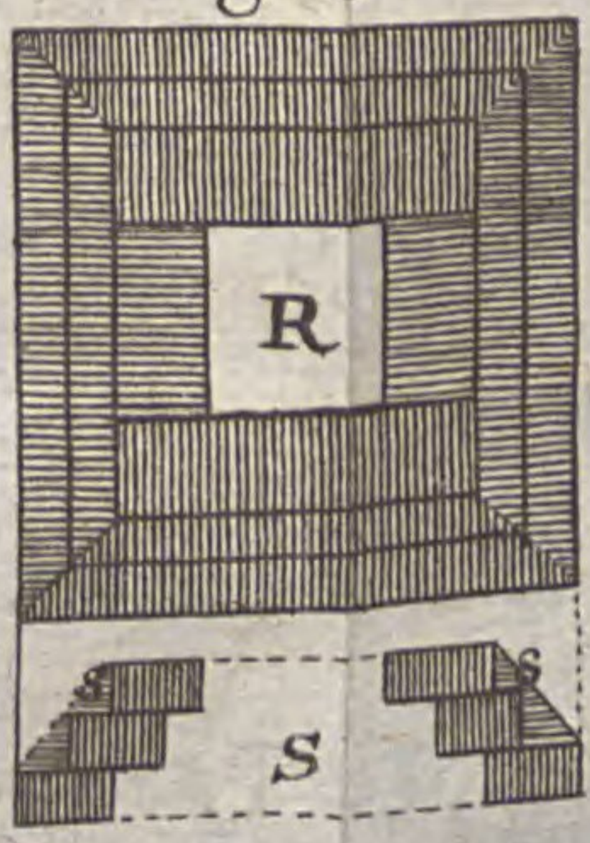


Fig. 5.



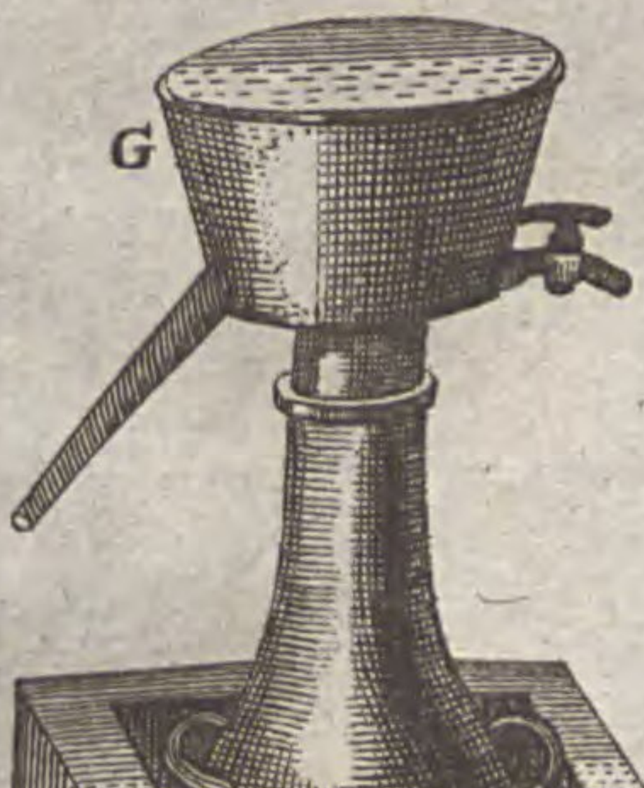
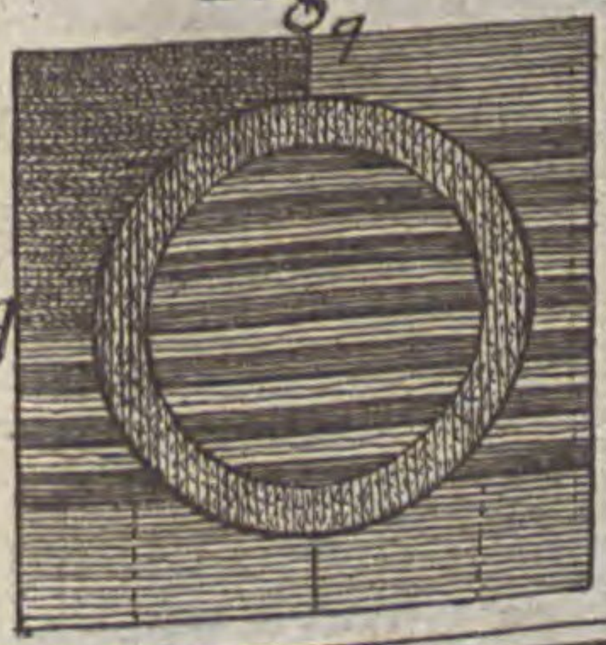
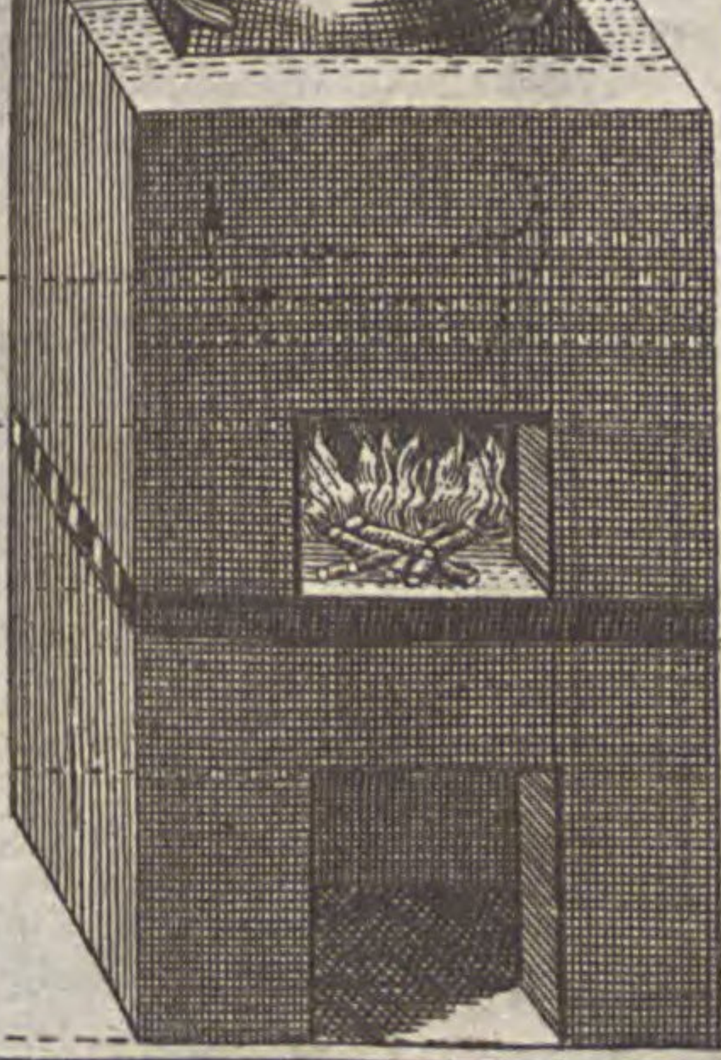


Fig. 4.

Fig. 1.





Wolff sc. Erf.

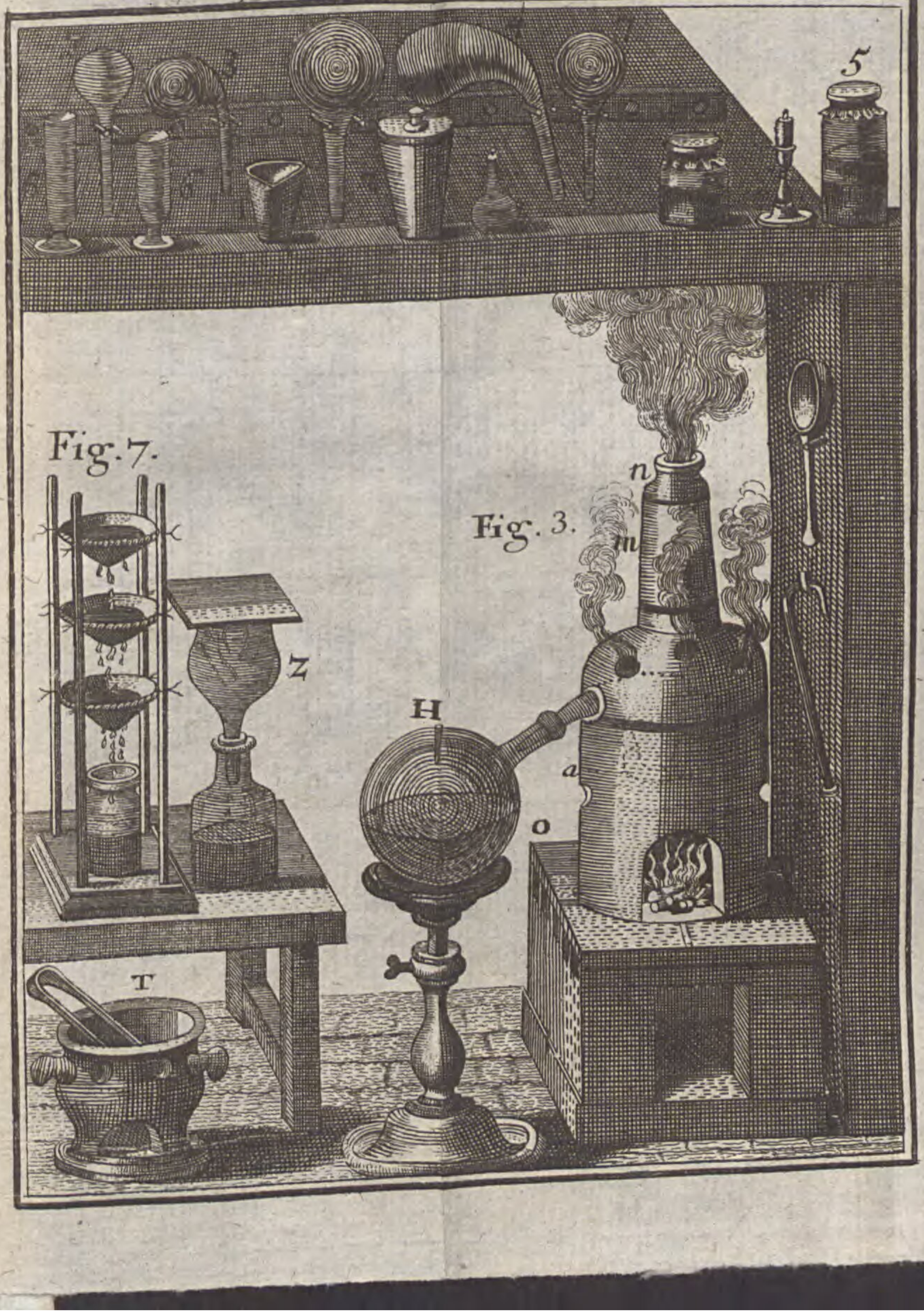
Druckfehler.

S. 270. Z. 9. 10. woraus man allezeit tritt l. bey welchem man allezeit anfängt.
S. 350. Z. 26. bekleidet l. begleitet.
S. 351. Z. 5. Kohlkehle l. Hohlkehle.
S. 457. Z. 19. Hammer l. Stab.
S. 452. Z. 23. die Zündpfanne l. das Schloß.

Im III. Th. der Anweisungen:

S. 1. Z. 20. Meßingblech l. Blech.
S. 2. Z. 26. dicken l. dickern.
S. 12. Z. 16. anstatt des Semicolon mache man ein Strichlein.
Z. 17. anstatt des Strichleins setze man ein Punct.
S. 24. Z. 25. nach Pulsader setze hinzu hineingedrungen.
S. 63. Z. 7. Kohltopf l. Kochtopf.
S. 70. Z. 29. erschneidet l. zerschneidet.
S. 91. Z. 29. auf l. auch.
S. 113. Z. 2. Tolkstein l. Talkstein.
S. 116. Z. 18. Schreiben l. Scheiben.
S. 132. Z. 23. der l. den.
l. Z. 3730. l. 1730.
S. 136. Z. 9. $\frac{80}{100}$ l. $\frac{80}{1000}$.
S. 250. Z. 5. kleine l. keine.
S. 264. Z. 29. Schieberunte l. Schiebernute.
S. 270. Z. 27. angeget l. angefüget.
S. 272. Z. 4. Die l. die.
Z. 6. nach Belehren setze man ein Strichlein.

Anweis. I. Th. II. Abtheil. Taf. 3.



S. 290. lin. ten für 1.

S. 291. B. 10. [illegible] 1. mit [illegible]

S. 303. B. 22. [illegible] 1. Holl[illegible]

S. 305. B. 22. [illegible] 1. Schmiedt.

S. 317. B. 31. [illegible] 1. Crel[illegible]

S. 325. B. 16. über ein 1. über ein.

S. 331. B. 13. nach Recht für Sitten, noch Das

S. 342. B. 15. Des 1. Der.

S. 359. B. 24. recht möglichst 1. recht möglichst.

S. 418. B. 26. einen 1. einen.

S. 422. B. 24. nach [illegible] für an Hartbeg Se-
nation ein Schloß.

S. 432. B. 18. Im 1. Am.

Anweis. I. Th. II. Abtheil. Taf. 4.

A

B

a C a

b D b

E

F

G

H

I

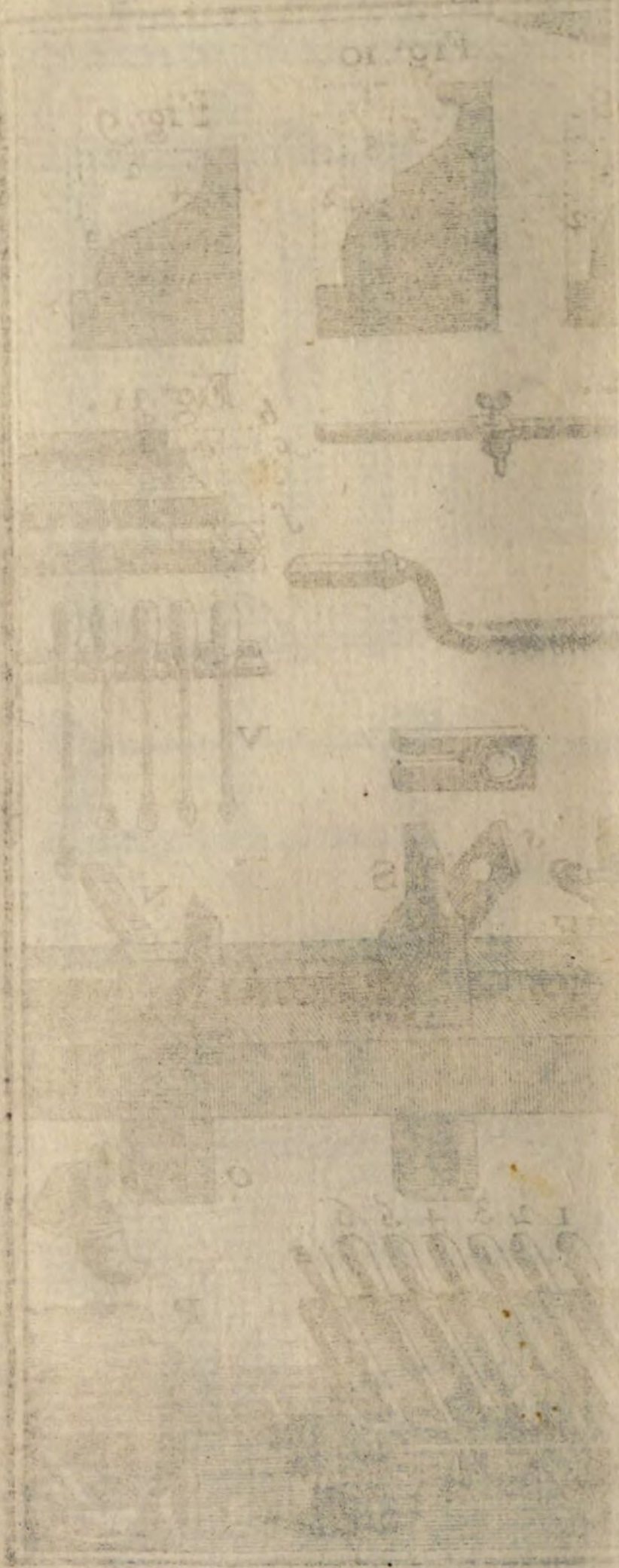
K

R

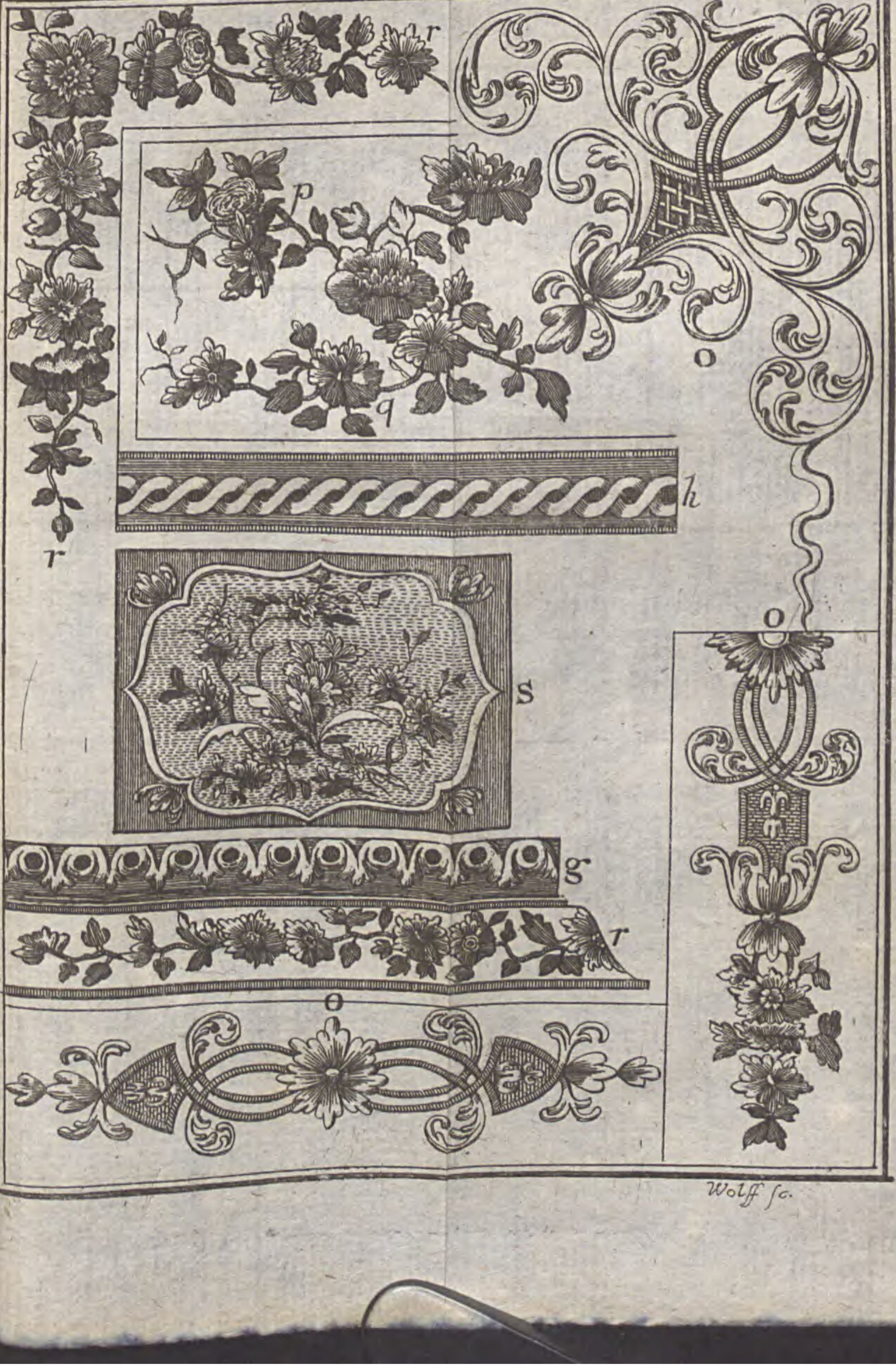
Q P O

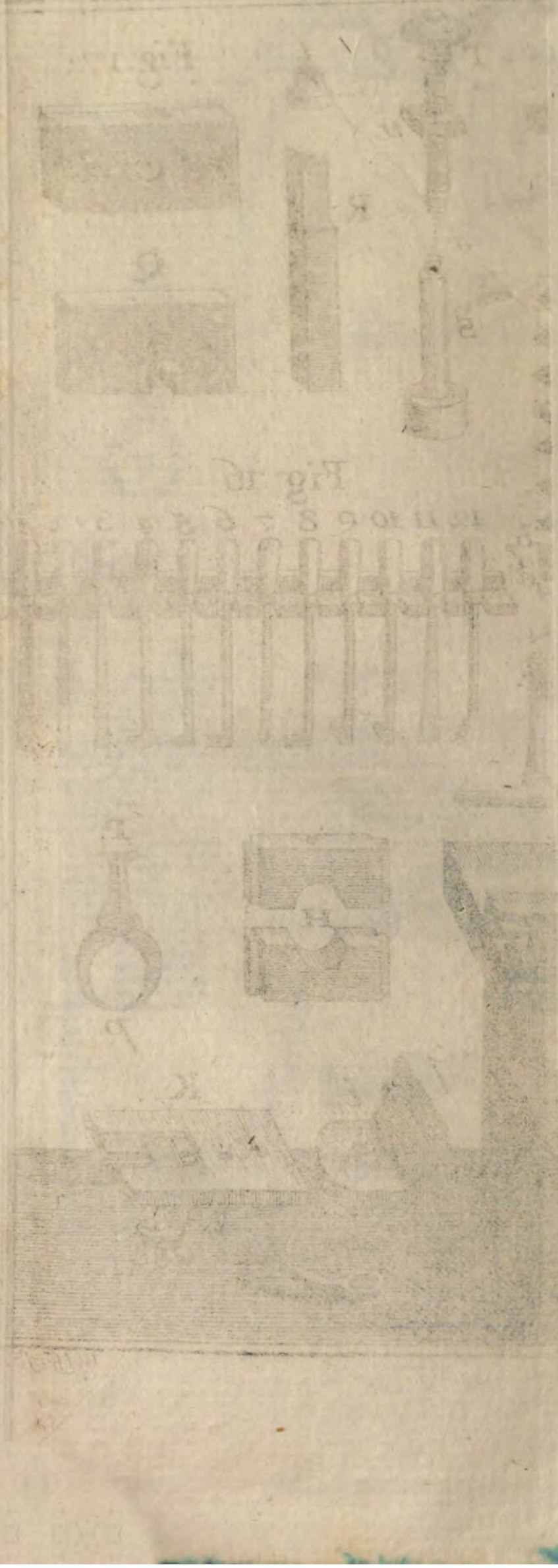
L

M N



Anweis. I. Th. II. Abtheil. 5. Taf.





Abtheil. Taf. 3.

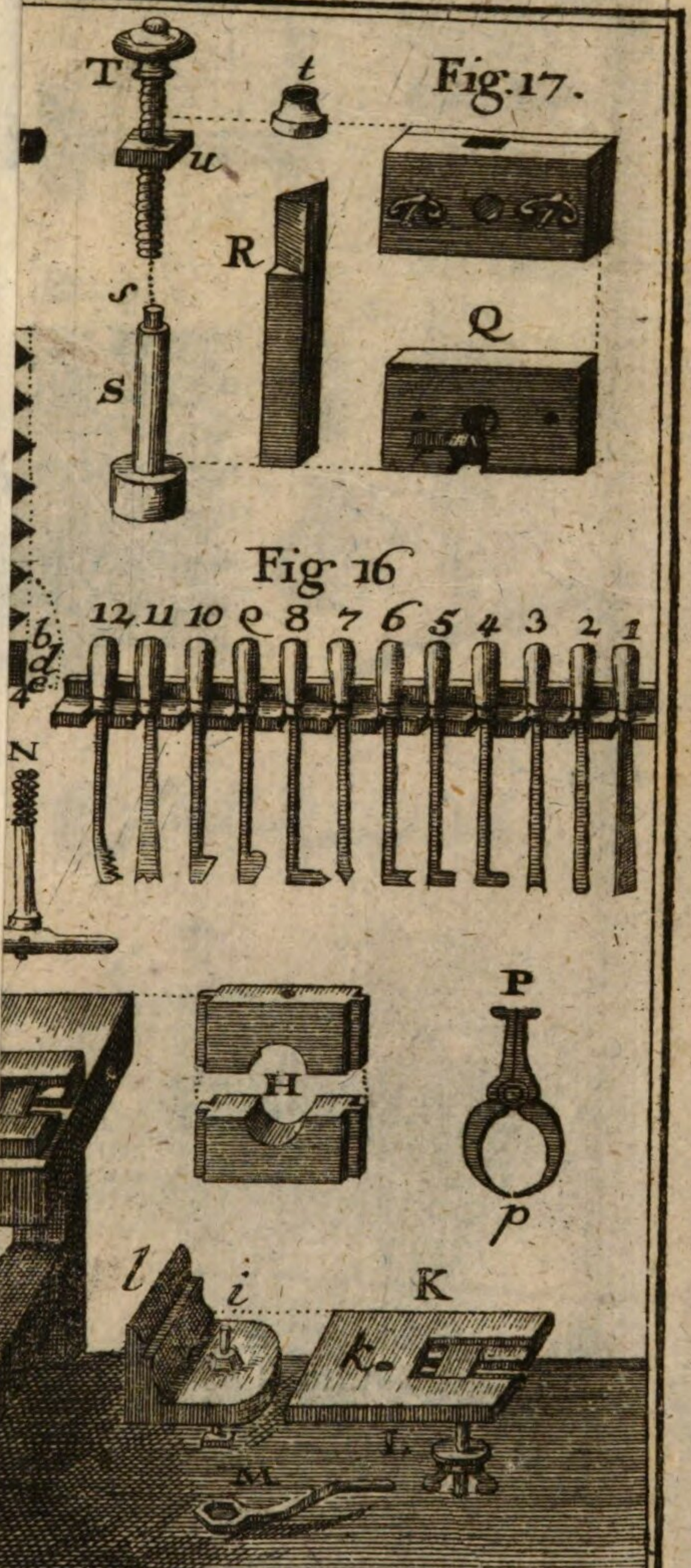
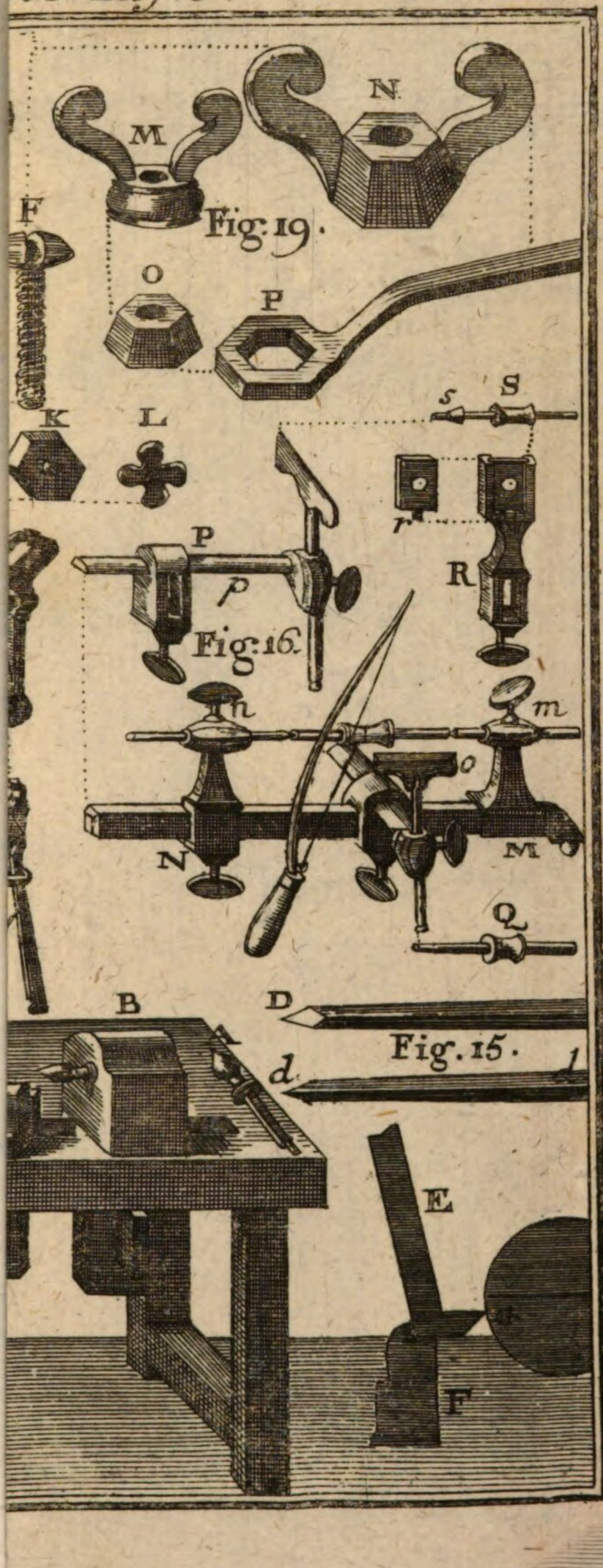


Fig. 17.

Fig 16

Ulff sc.


M
N.
Fig: 19.
F
O
P
K
L
S
s
P
p
Fig: 16.
r
R
h
m
o
N
M
Q
B
D
d
l
Fig. 15.
E
F

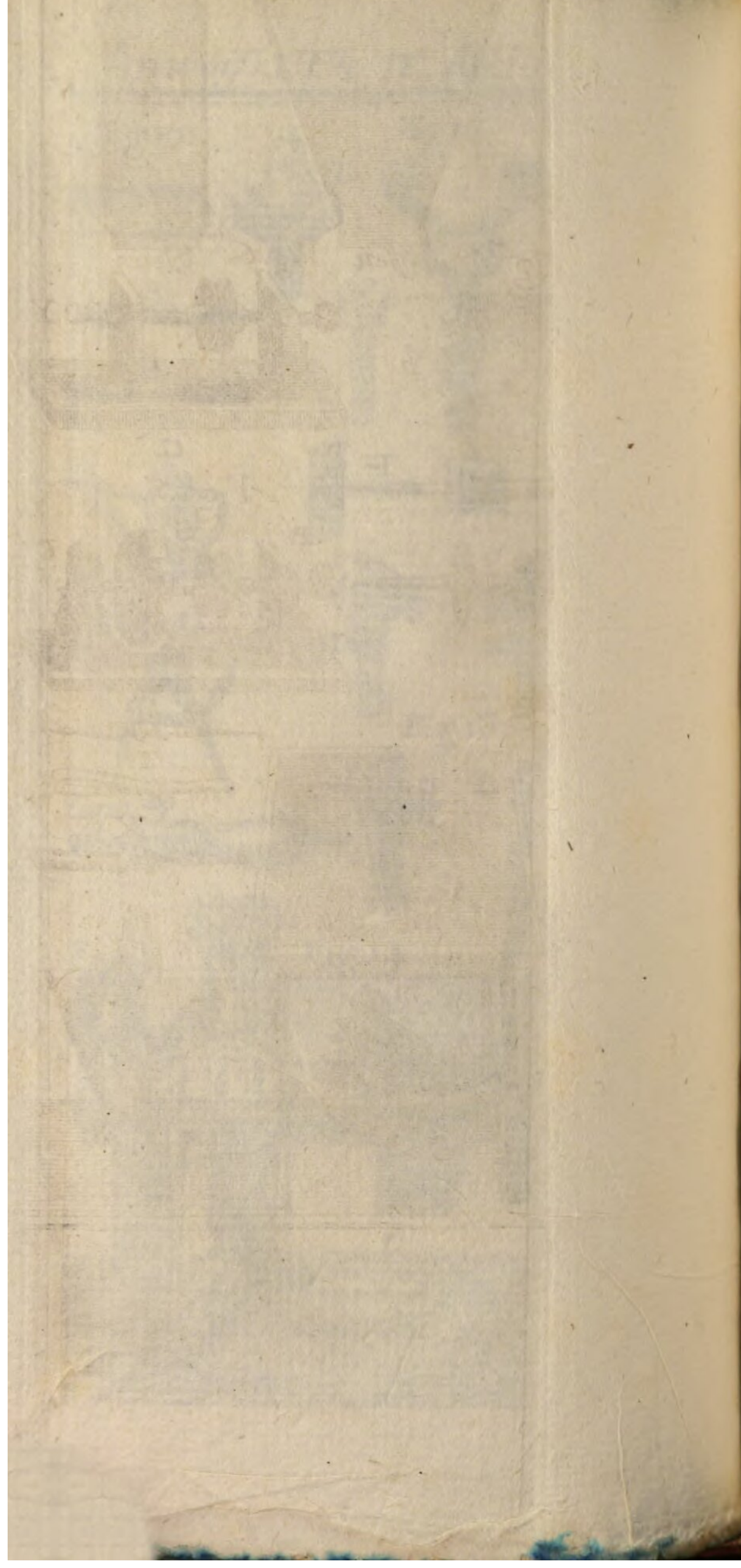


Fig. 2.

Offen mit einem Rande

Offen

Offen

Fig. 4.

Fig. 6.

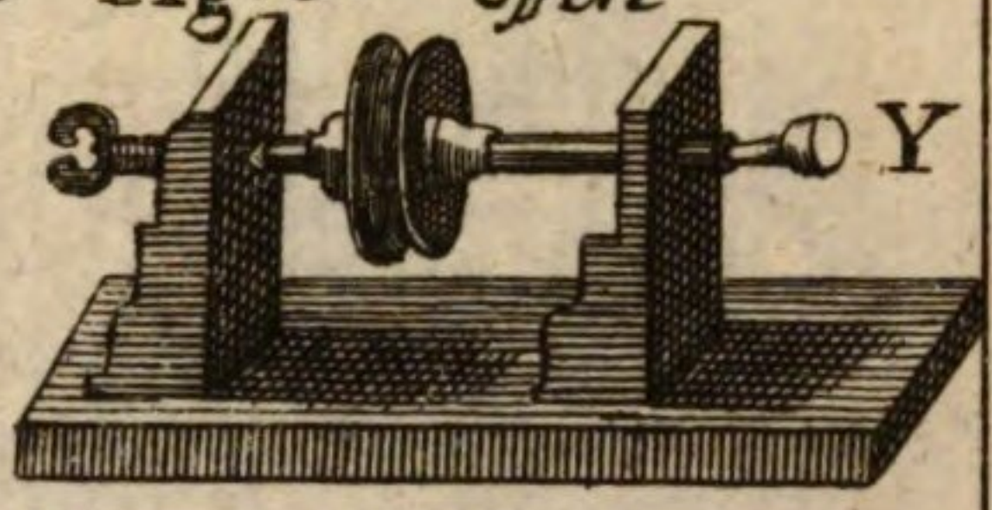


Fig. 5.

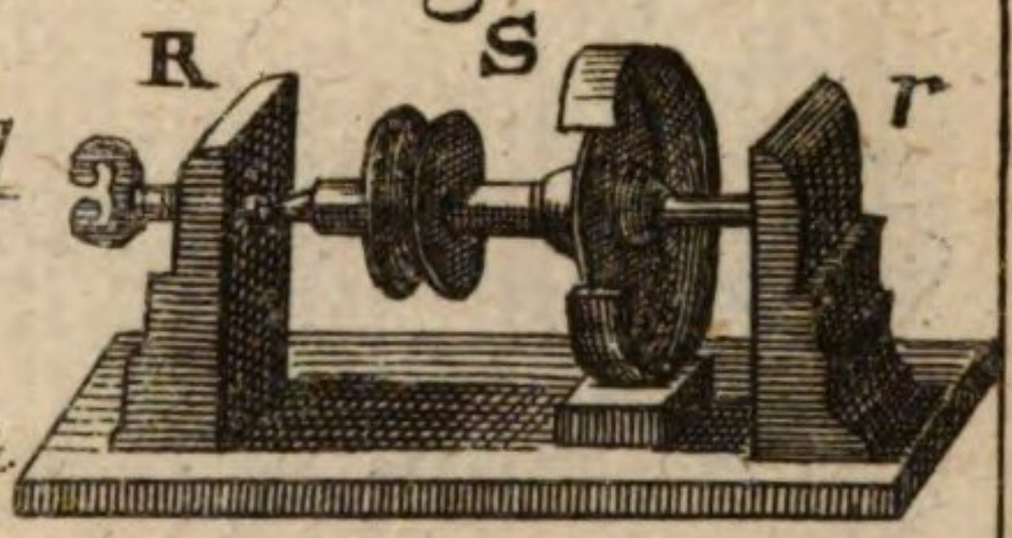
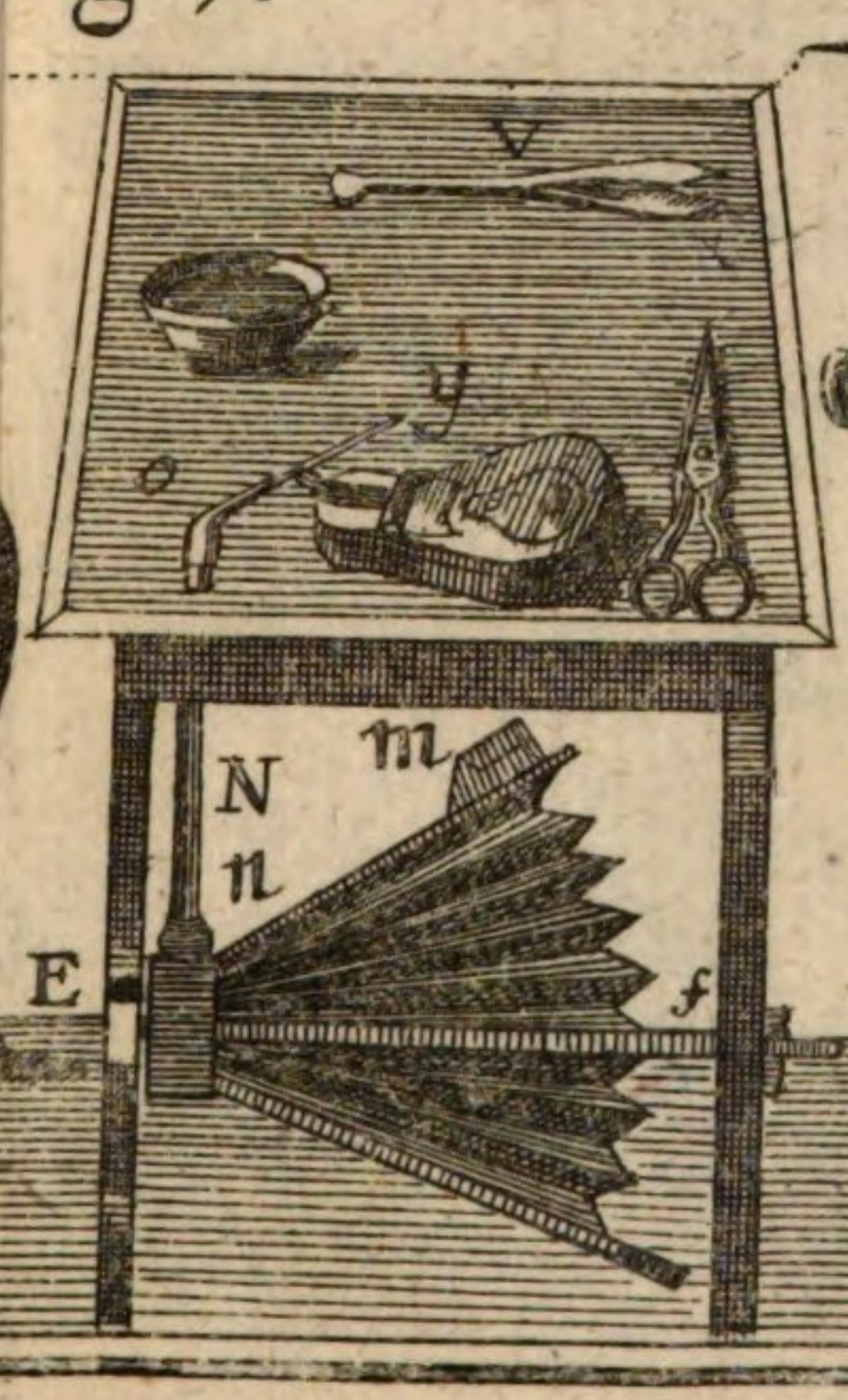
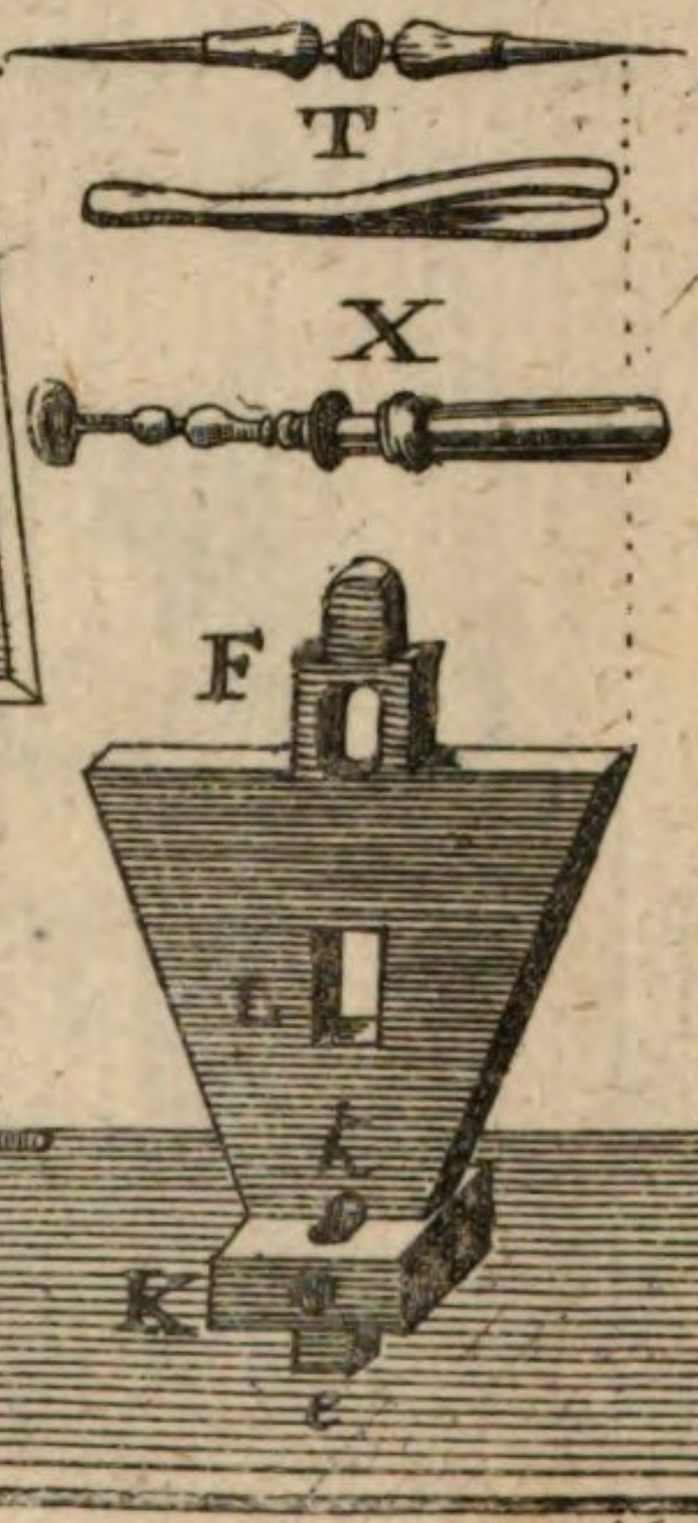
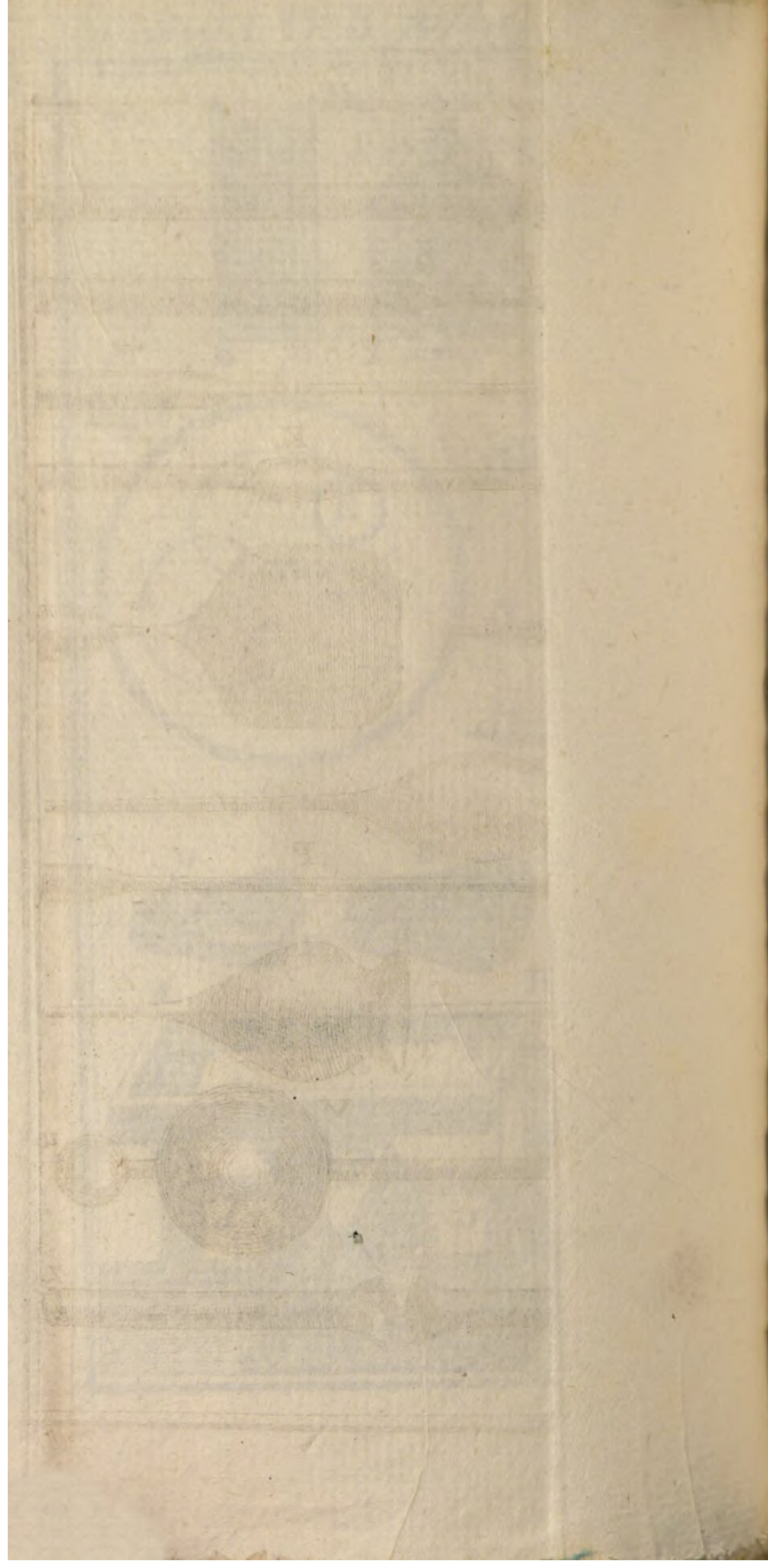


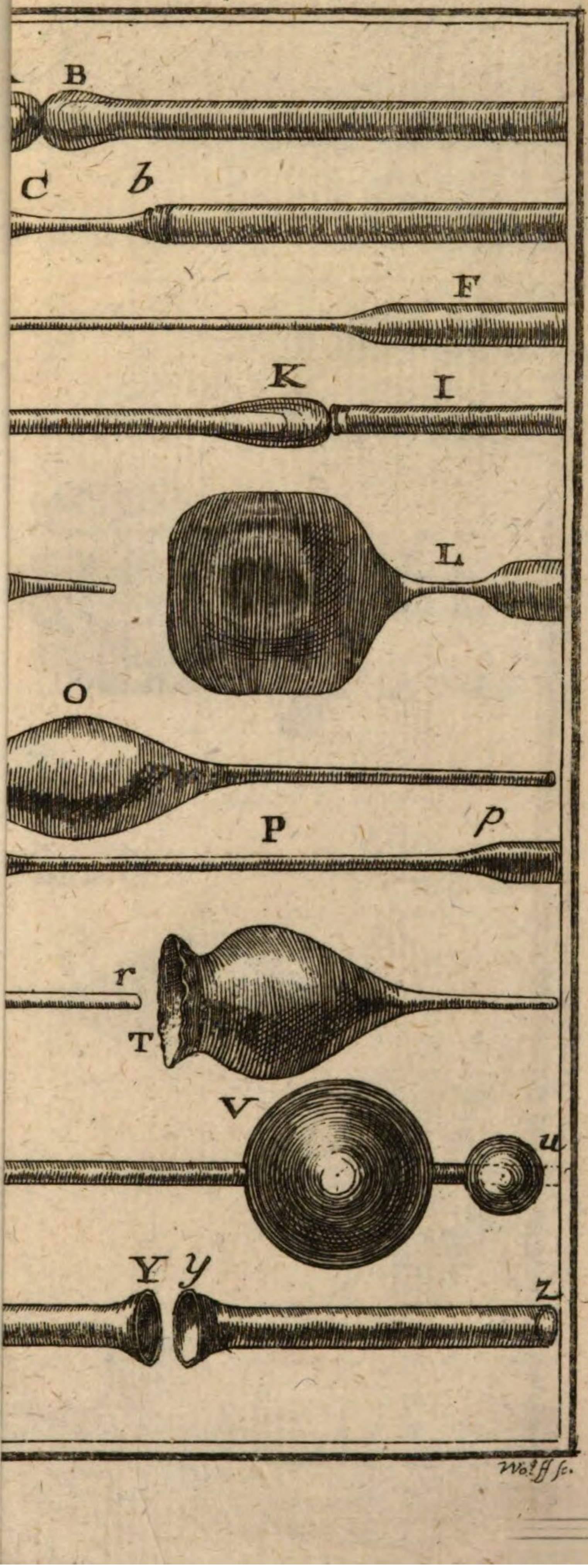
Fig. 7.





Wolff fc.




B
C
b
F
K
I
L
O
P
p
r
T
V
u
Y
y
Z
Wolff sc.

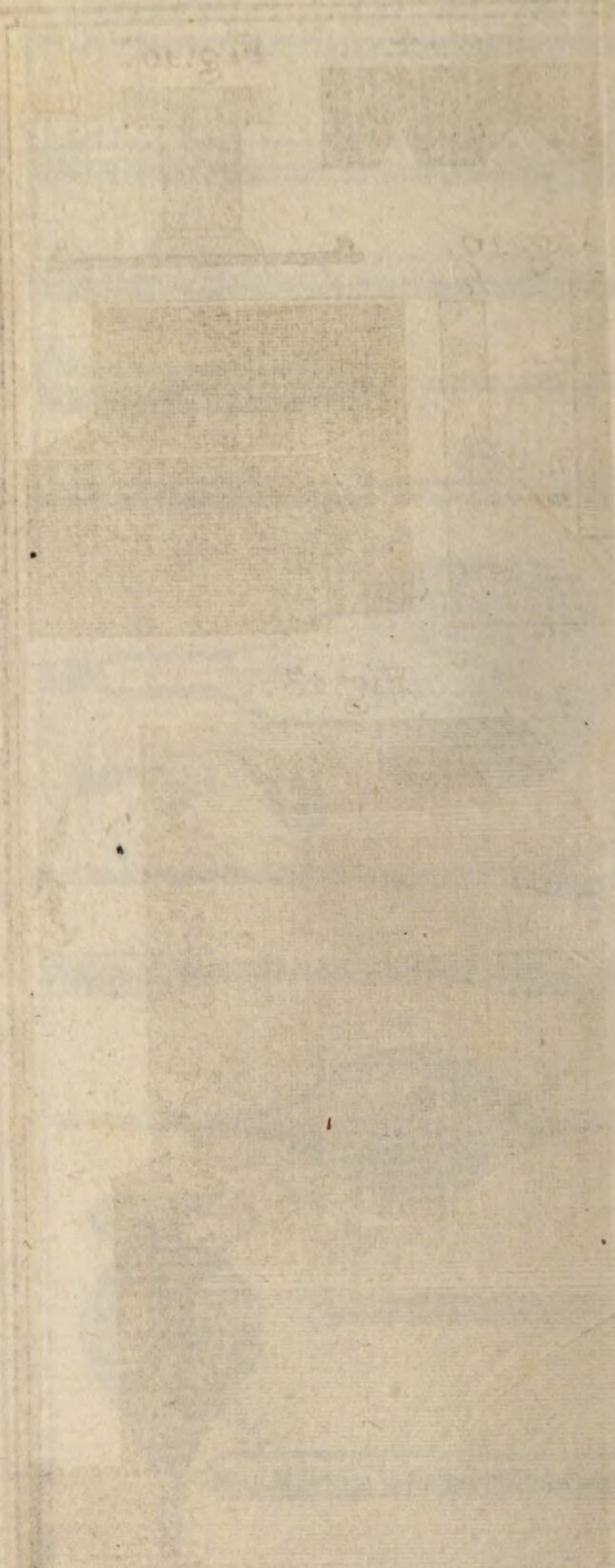


Fig. 14.

Fig. 16.

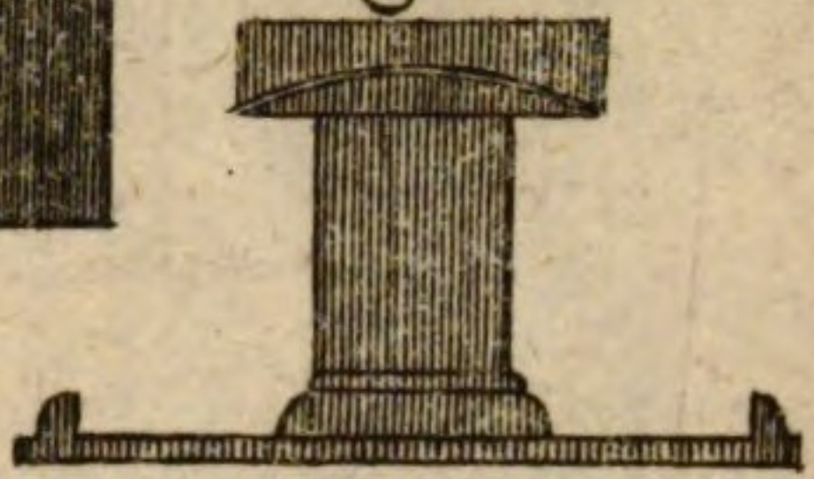
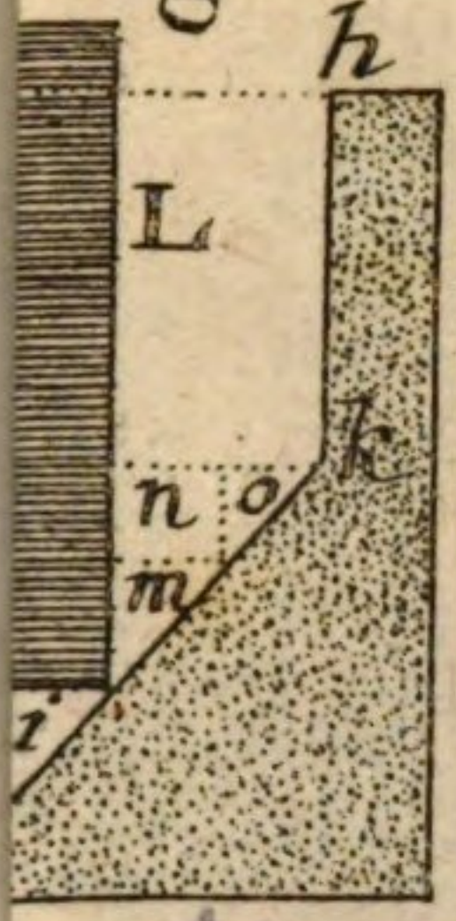


Fig. 10.



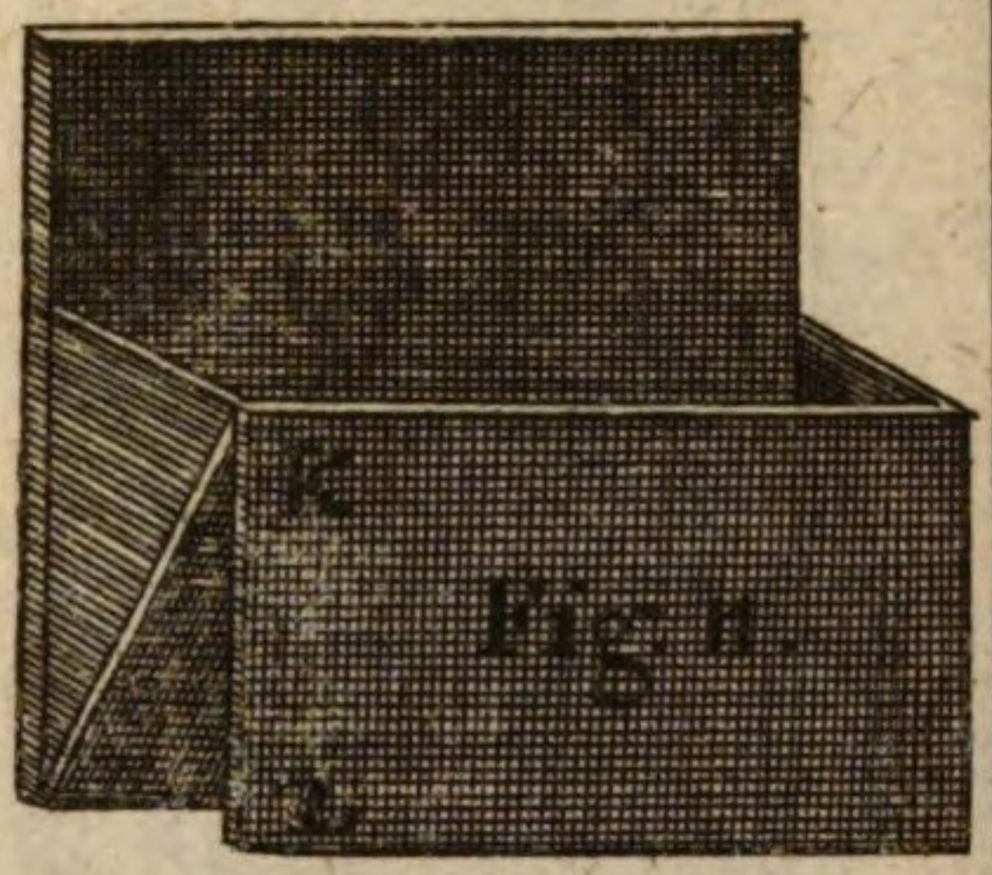
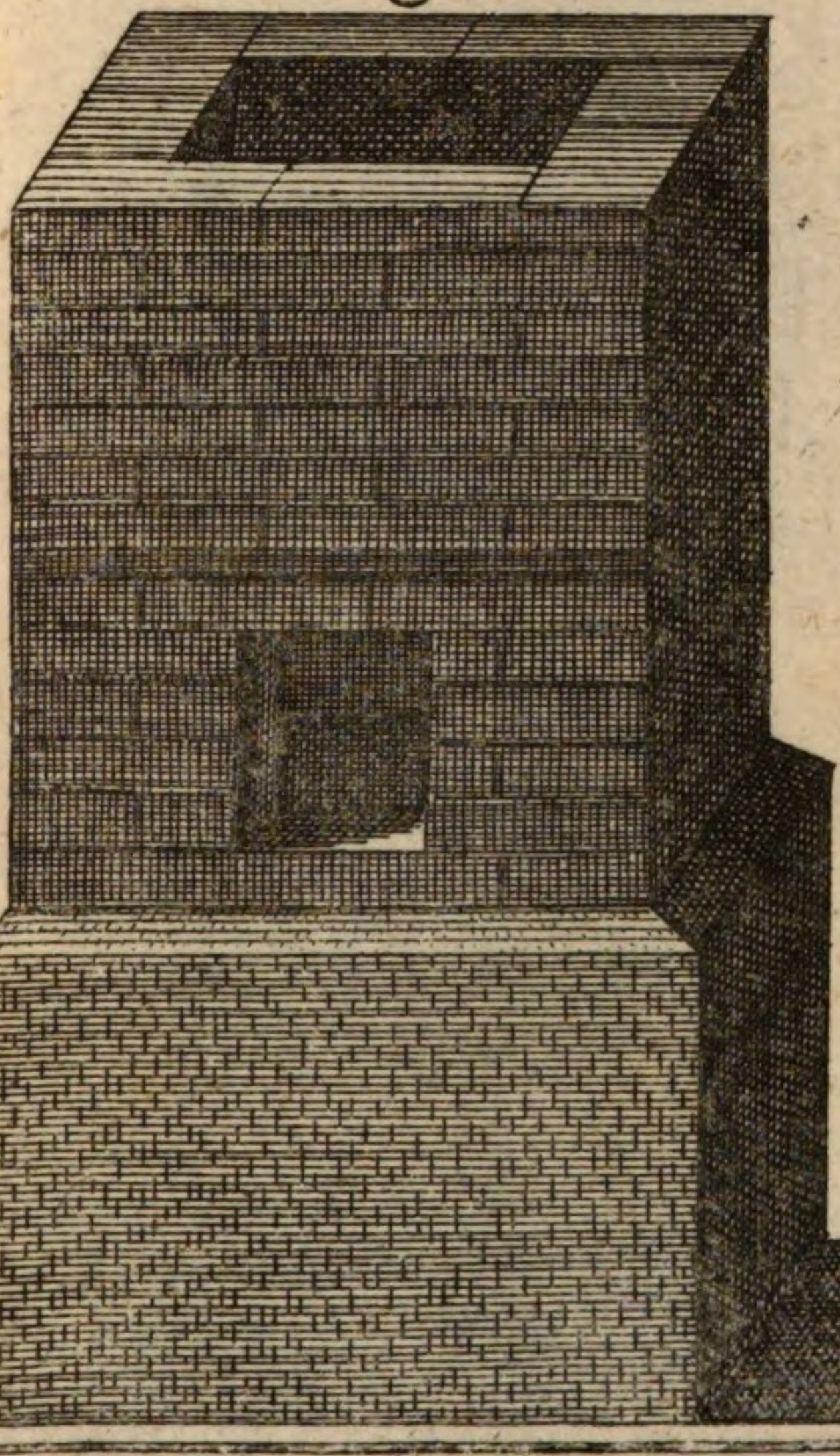


Fig. 13.



Wolf sc

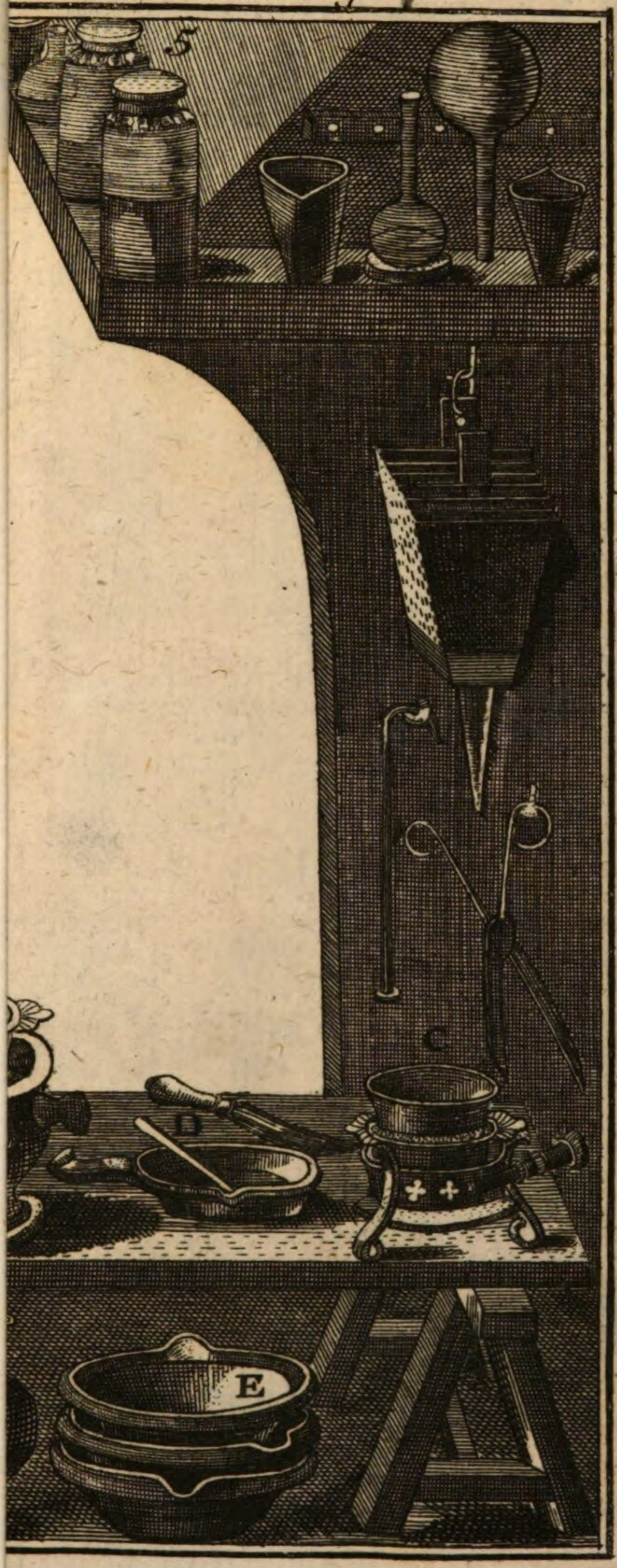
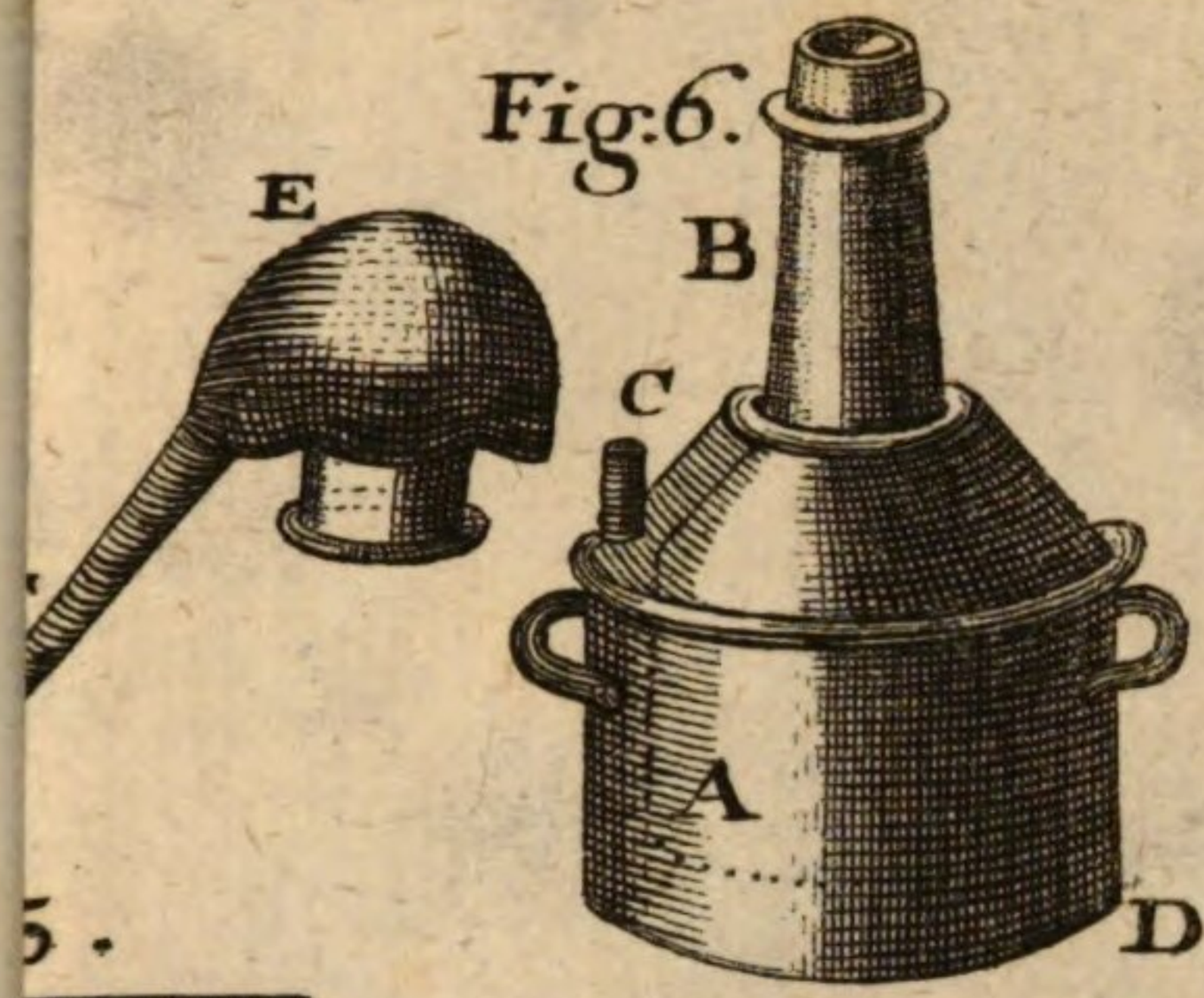

5
C
D
E

Fig. 6.



5.

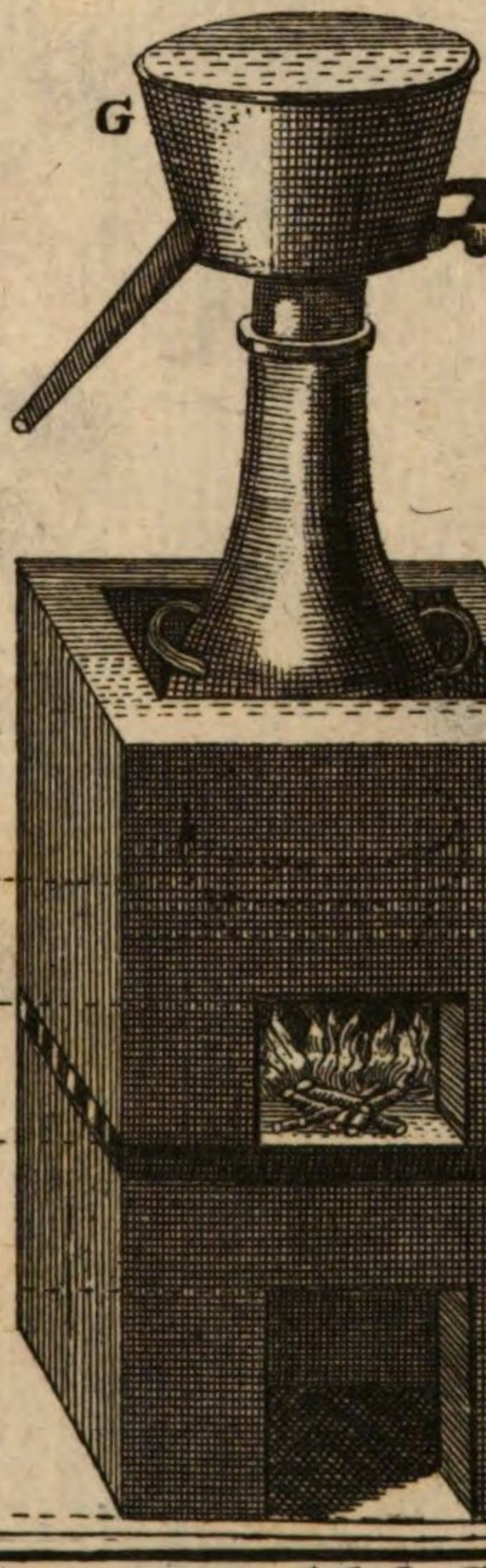
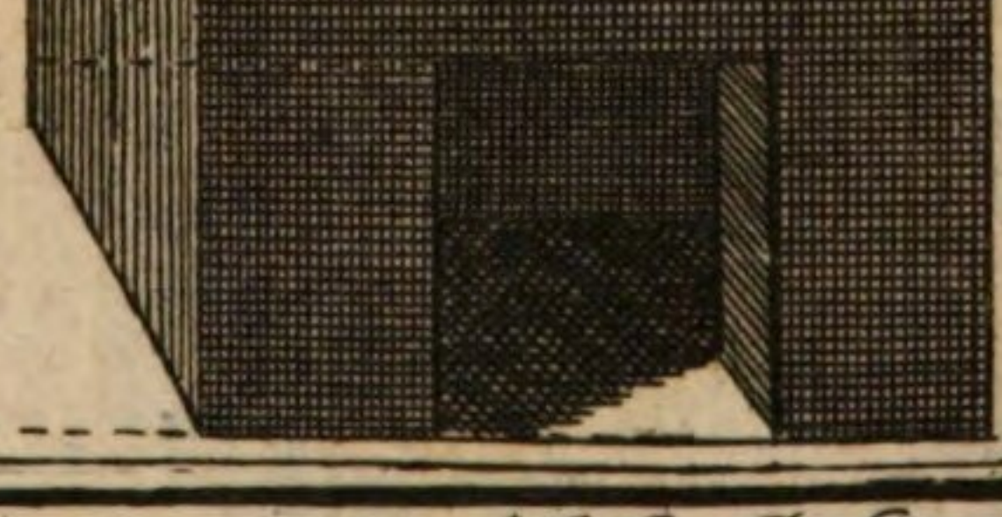


Fig. 4.



Wolff sc. Erf.

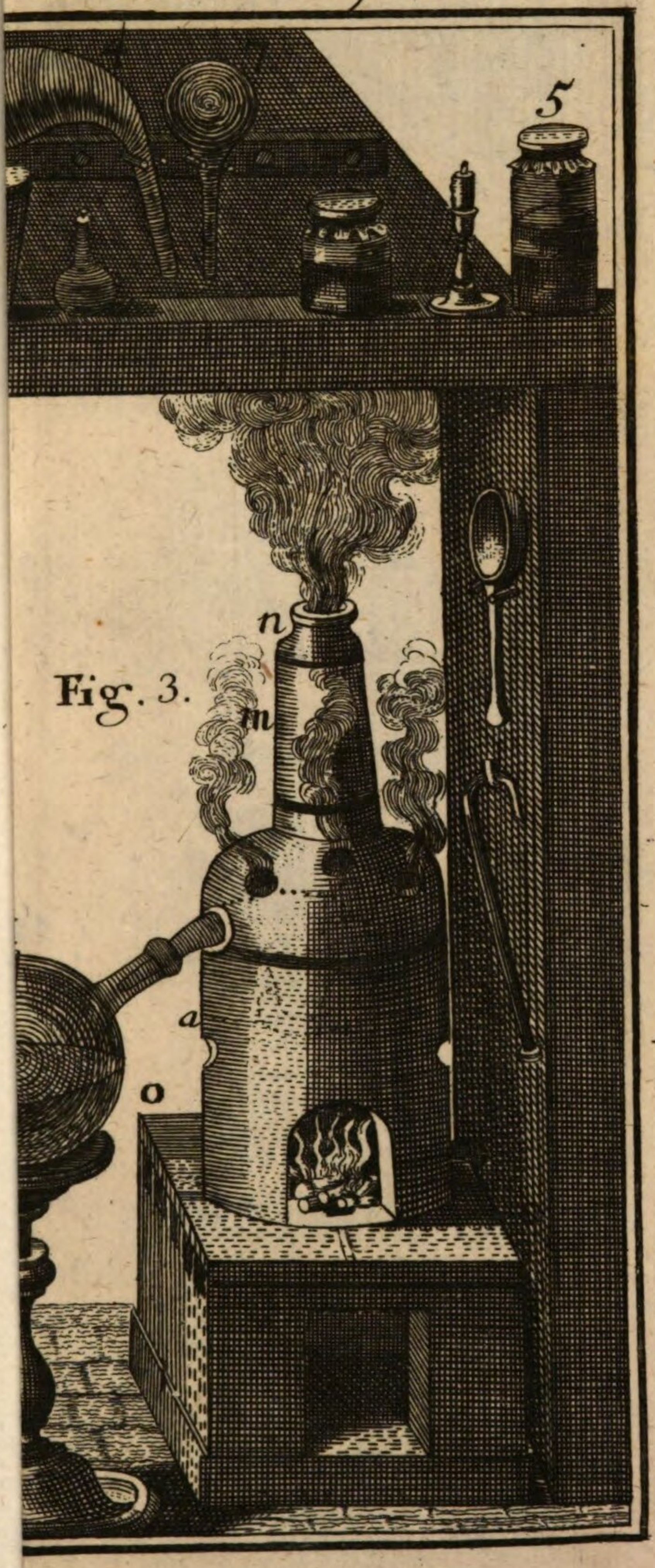
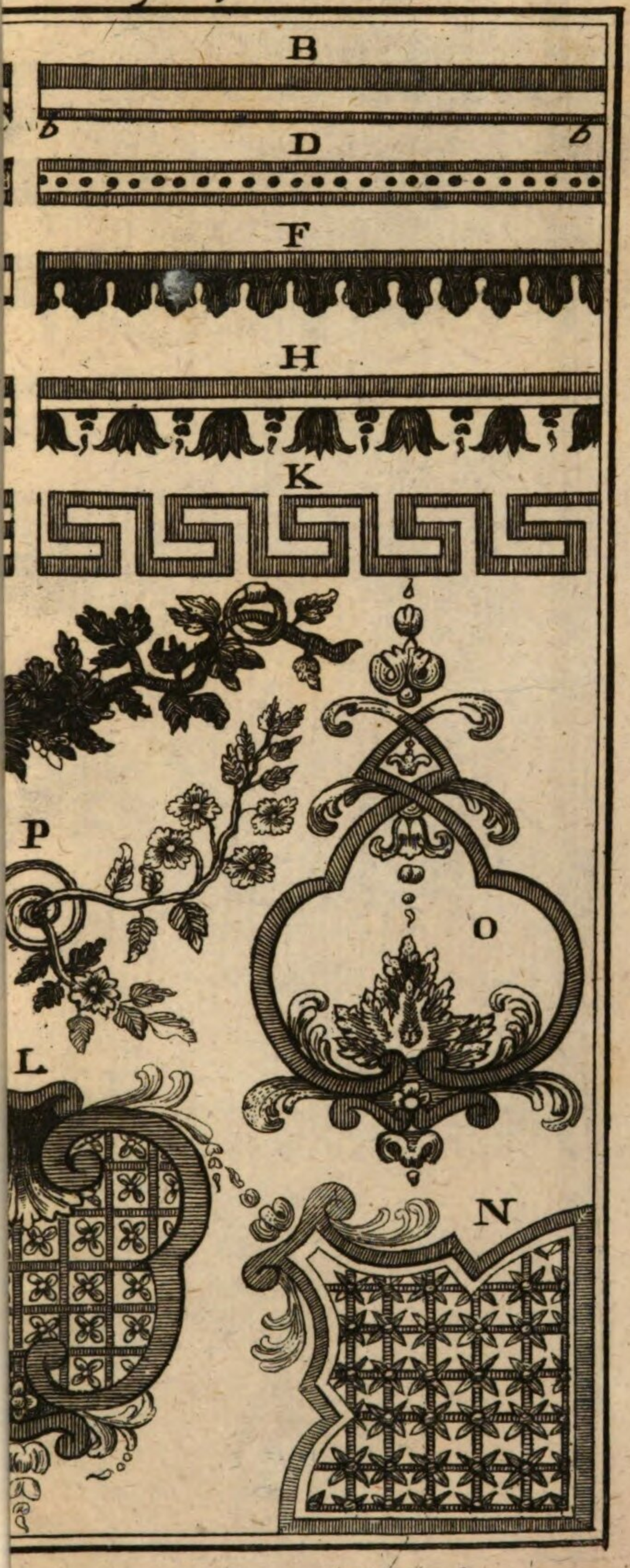


Fig. 3.


B
D
F
H
K
P
O
L
N

Wolff sc.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Nollet, Jean Antoine,

Des Herrn Abts J. A. Nollet, Mitglieds der beyden Königlichen Frantzösisch- und Englischen Societäten der Wissenschafften, Vorlesungen über die Experimental-Natur-Lehre
Bd.: 9

Erfurt 1772

Phys.g. 332-9
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131726-2
VD18 80304478